

କିମ୍ବଦନ୍ତୀ ।

ফিজিওলজী
বা
শারীরবিধান-তত্ত্ব !

বিবিধ ইংরাজী গ্রন্থ হইতে
ডাক্তার ৮ মহেন্দ্রনাথ ঘোষ কর্তৃক
একলিত ।

সপ্তম সংস্করণ ।

সচিত্র, পরিবর্দ্ধিত ও সংশোধিত ।

কলিকাতা ।

৮ মং কেদার নাথ দত্তের লেন, নিউ ব্রিটেনিয়া প্রেসে
আবহুল গোফুর কর্তৃক মুদ্রিত ।

এতদিন পর ফিজিয়োলজী-তত্ত্ব শিক্ষার সুবিধা ঘটানো ছে তখন তাঁহারা যেন কিছুতেই সংক্ষেপ শিক্ষায় তুষ্ট না থাকেন; কারণ ইহা নিশ্চয় যে, যিনি যত ফিজিয়োলজী বিষয়ে জ্ঞান লাভ করিবেন তিনি তত বিখ্যাত ও সুদক্ষ চিকিৎসক বলিয়া পরিগণিত হইতে পারিবেন।

মৎ প্রণীত শারীর-বিধানতত্ত্ব পুস্তক ২য় সংস্করণে প্রধানতঃ অ্যাস্ বি, পাউয়ার এবং ক্লীন্ (Ashby, Power, Klein) প্রভৃতি শারীর-বিধান-তত্ত্ববিদ পণ্ডিতদিগের প্রণীত অমুসারে লিখিত হইয়াছিল এবং উহাতে বিবিধ ইংরাজী গ্রন্থ হইতে উৎকৃষ্ট উৎকৃষ্ট চিত্র যথাস্থানে সন্নিবেশিত হইয়াছিল।

৩য় ও ৪র্থ সংস্করণের শেষভাগে মূল গ্রন্থ ও অন্যান্য পুস্তক হইতে ফিজিয়োলজী বা শারীর-বিধান-তত্ত্ব সম্বন্ধীয় যাবতীয় অবশ্য জ্ঞাতব্য বিষয়-গুলি ছাত্রবর্গের পরীক্ষার সুবিধার্থে প্রমোত্তরচ্ছলে সন্নিবেশিত করা হইয়াছিল। “কোন গ্রন্থ বিশদভাবে না লিখিলে ছাত্রদিগের শিক্ষা হয় না ইহা বৈরূপ সত্য : সেই গ্রন্থের সারাংশগুলি সরল ভাষায় ও অল্প অল্প কথায় প্রমোত্তরচ্ছলে সাজাইয়া না দিলে ছাত্রবর্গের পরীক্ষায় উত্তীর্ণ হইতে বিশেষ কষ্ট পাইতে হয় সেইরূপ সত্য কথা”। বাস্তবিক দাঙ্গালা ক্লাসের ছাত্রবর্গ বৈরূপ অল্প শিক্ষিত হইয়া দেহ-তত্ত্ব ও চিকিৎসা তত্ত্ব প্রভৃতি শিক্ষায় প্রবৃত্ত হন এবং যে অল্পকাল মধ্যে তাঁহাদিগকে উক্ত বিষয়গুলির পরীক্ষায় উত্তীর্ণ হইতে হয়; তাহাতে তাঁহাদের মস্তিষ্কস্থিত মোটামুটি ধূসর পদার্থের দ্বারা উক্ত গভীর ও কঠিন বিষয়গুলির সম্যক ধারণা অসম্ভব হইয়া পড়ে। তাঁহারা কেবল বড় বড় পুস্তক পড়িয়া পরীক্ষকদিগের ক্রুর প্রশ্ন হইবে উহা যেরূপ ভাল করিয়া বুঝিতে পারেন না সেইরূপ বড় বড় গ্রন্থ পাঠ করিয়া পরীক্ষার সময় সেই পুস্তকেব কোন্ কোন্ অত্যাশঙ্ক্য বিষয়-গুলি স্মরণ রাখিয়া প্রশ্নোত্তর লিখিতে হইবে, উহাও ভুলিয়া গিয়া থাকেন। একারণ, আমি শারীর-বিধান-তত্ত্বের ৩য় ৪র্থ ও ৫ম সংস্করণে ছাত্রদিগের পরীক্ষা দিবার সুবিধার্থে পুস্তকের শেষে আবশ্যকীয় বিষয়গুলি প্রমোত্তরচ্ছলে সন্নিবেশিত করিয়াছিলাম।

৬ষ্ঠ সংস্করণে আমি ফিজিয়োলজীর প্রশ্নোত্তর-পুস্তকের কলেবর অনেক বৃদ্ধি করিয়াছি। অর্থাৎ ফিজিয়োলজীর প্রত্যেক অধ্যায়ের সমস্ত আবশ্যকীয়

বিষয়গুলি প্রশ্নোত্তর ভাবে সাজাইয়া দিয়া এবং সেই প্রশ্নগুলির ভাবার্থ ইংরাজিতে লিখিয়া ছাত্রদিগের পরীক্ষা দিবার বিশেষ সুবিধা করিয়াছি ; অর্থাৎ পরীক্ষার সময় পরীক্ষক ইংরাজিতে প্রশ্ন করিলেও তৎক্ষণাৎ ছাত্রগণ প্রশ্ন বুঝিয়া উহার উত্তর লিখিতে বা বলিতে পারবেন ।

বেঙ্গল, বেহার এবং উড়িষ্যার যাবতীয় মেডিক্যাল স্কুলের ফিজিয়োলজীর ভূতপূর্ব এবং বর্তমান অধ্যাপকগণ আমার ফিজিয়োলজী পুস্তকখানি ছাত্রবর্গের বিশেষ উপযোগী হইয়াছে বলিয়া যে সমস্ত মন্তব্য প্রকাশ করিয়াছেন তজ্জন্য আমি তাঁহাদিগের নিকট চিরবান্ধিত হইয়াছি ।

সপ্তম সংস্করণ ।

আমার পূজনীয় ৬পিতৃদেবের “ফিজিয়োলজী বা শরীর বিধান “তত্ত্ব”এর সপ্তম সংস্করণ বাহির হইল। ষষ্ঠ সংস্করণ নিঃশেষিত হইবার পর সপ্তম সংস্করণ প্রকাশে বিলম্ব হইয়া গেল বলিয়া আমরা পাঠকগণেব নিকট ক্ষমা প্রার্থী। আমার পরম পূজনীয় পিতৃদেবের হঠাৎ পরলোকগমনে আমি শোকাভিভূত হইয়া পড়িয়া ছিলাম সেই ক্ষণেও আমার শাবীরিক অসুস্থতাবশতঃ পুস্তক প্রকাশে অযথা বিলম্ব হইল। কাগজের দুস্তাপ্যতাও বিলম্বের অন্যতম কারণ। আশা করি পাঠকবর্গ আমাদের ক্ষমা করিবেন। ৬পিতৃদেব প্রকাশিত সংস্করণগুলি যেক্রমে সাধারণের দৃষ্টি আকর্ষণ করিতে সমর্থ হইয়াছিল বর্তমান সংস্করণও সেইরূপ করিলে কৃতার্থ হইব।

কাগজের মূল্য দ্বিগুণ বার্ষিক হইলেও পাঠকগণের সহায়ত্বের উপর নির্ভর করিয়া আমরা পুস্তকের মূল্য সমানই রাখিলাম।

ভাগ্যহীন

শ্রীশচীন্দ্র নাথ ঘোষ ।

সূচীপত্র ।

বিষয়	পৃষ্ঠা
মহুবা শরীরের রাসায়নিক উপাদান	১—৬
মহুবা শরীরের গঠনোপযোগী উপাদান	৬—১১
প্রধান প্রধান তত্ত্ব যথা—এপিথিমিয়াম্, পিগমেন্ট,	
• সংযোগতত্ত্ব, গ্রন্থি-তত্ত্ব চর্কিজাতীয়তত্ত্ব,	
উপাস্থি, অস্থি, পেশী এবং ত্বক্ বিবরণ	১২—৫২
রক্তের বিবরণ	৫২—৬৭
রক্তাধার, রক্ত বাহী নাড়ী ও রক্ত সঞ্চালন বিবরণ	৬৭—১২৬
লিম্ফাটিক নলীদিগের বিবরণ	১২৬—১৩৬
শ্বাসক্রিয়া	১৩৭—১৬৯
ভক্ষ্য দ্রব্য বা খাদ্য	১৭০—১৯৮
পরিপাক ক্রিয়া	১৯৮—২৮১
পোষণ ক্রিয়া	২৮১—২৮৭
জীব শরীরের উত্তাপ	২৮৮—২৯৬
সাধারণ নিঃসরণ প্রক্রিয়া	২৯৬—৩০২
নলীশূন্য গ্রন্থি বিবরণ	৩০২—৩০৭
মূত্রগ্রন্থি ও উহার নিঃসরণ	৩০৮—৩২৫
কুস্কুস্ ত্বক্ ও মূত্রবস্ত্র তুলনার সমালোচন	৩২৬—৩২৬
শায়ু বিবরণ	৩২৬—৩৮৯
বিবিধ চৈতন্যের ব্যাখ্যা	৩৮৯—৩৯১
দর্শনেন্দ্রিয়ের বিবরণ	৩৯১—৪০৩
শ্রবণেন্দ্রিয়ের বিবরণ	৪০৩—৪০৯
স্পর্শেন্দ্রিয়ের বিবরণ	৪০৯—৪১০
স্বাদেন্দ্রিয়ের বিবরণ	৪১০—৪১২

বিষয়	পৃষ্ঠা
ম্পর্শক্রিয়ের বিবরণ	৪১২—৪১৩
স্বর ও বাক্য	৪১৩—৪১৫
জন্ম বিবরণ	৪১৫—৪৩১
স্তন গ্রন্থির বিবরণ	৪৩১—৪৩২
বীচি বা অণ্ডকোষের বিবরণ	৪৩৩—৪৩৪
প্রসব বিবরণ	৪৩৫—৪৩৭
জানব জীবনের শ্রেণীবিভাগ	৪৩৭—৪৪০

ছাত্রবর্গকে বিশেষ নিবেদন এই যে প্রমোক্ত পুস্তকে যেখানে যেখানে মূল গ্রন্থের পত্রাকের উল্লেখ আছে উহা ঠিক নাই স্মরণে তাঁহারা পত্রাক অনুসন্ধান না করিয়া সেই সেই বিষয়ের অধ্যায়ে (Chapter) অনুসন্ধান করিলে সকল বিষয় জানিতে পারিবেন।

ফিজিয়োলজী

বা

জীবিত ব্যক্তির দেহতত্ত্ব ।

মনুষ্য শরীরের রাসায়নিক উপাদান ।

CHEMICAL COMPOSITION OF THE HUMAN BODY.

৬৯টি পদার্থের মধ্যে মনুষ্য শরীর নিম্নলিখিত ১৬ প্রকার মূল পদার্থ (Element) দ্বারা প্রধানতঃ নিৰ্মিত হইয়া থাকে । যথা :—

অক্সিজেন	সালফার	সোডিয়াম	সিলিকন
হাইড্রোজেন	ফস্ফরাস	পটাসিয়াম	ফ্লুরোইন
কার্বন	ক্লোরিন	মেগনেসিয়াম	লিথিয়াম
নাইট্রোজেন	ক্যালসিয়াম	আয়রন	ম্যাঙ্গানিজ

এই ১৬টি পদার্থের মধ্যে ৩টি প্রায় কাহারও সহিত মিশ্রিত থাকে না, অর্থাৎ উহাদিগকে স্বাধীনভাবে থাকিতে দেখা যায় যথা :—অক্সিজেন (Oxygen) বাষ্প ফুসফুস মধ্যে প্রবিষ্ট হয়, এবং ইহাকে শরীরের যাবতীয় তরল পদার্থ মধ্যে পাওয়া গিয়া থাকে । নাইট্রোজেন (Nitrogen) বাষ্পও শরীরের তরল পদার্থে দ্রব হইয়া অবস্থিতি করে । ভক্ষিত দ্রব্যের বিগলিত অবস্থায় পরিপাক সঞ্চয়ী নলীর (Alimentary Canal) ভিতর হাইড্রোজেন (Hydrogen) বাষ্প উৎপন্ন হইয়া থাকে ।

উপরোক্ত ১৬ প্রকার পদার্থ পরস্পরে বিবিধ পরমাণুতে মিশ্রিত হইয়া শারীরিক বিধানোপাদান বা তন্তু (Tissue) মধ্যে অবস্থিতি কবে ; তাহা মধ্যে (১) লবণ (Chloride of Sodium) এবং ইউরিয়া (Urea) প্রভৃতি কতকগুলি সাদা পদার্থ (Bodies of Simpler Composition) ; আর (২) এলবুমেন প্রভৃতি কতকগুলি জটিল পদার্থ (Bodies of Complex Composition) ।

প্রথম শ্রেণীর পদার্থদিগকে ক্রিষ্টালয়েড (Crystalloid) কহে । ইহারা শরীরের যাবতীয় যন্ত্রের ভিতর দিয়া বহির্গত হইয়া যায়, এবং দ্বিতীয় শ্রেণীর পদার্থদিগকে কোলয়েড (Colloid) কহে, ইহারা শরীর ধারণোপযোগী বিবিধ তন্তু (Tissue) নিৰ্ম্মাণ করিয়া থাকে ।

ঐ সকল স্বল্প পদার্থ আবার ভিন্ন ভিন্ন শ্রেণীভুক্ত হইতে পারে যথা :—

- ১। ইনঅর্গ্যানিক পদার্থ (Inorganic) ।
- ২। অর্গ্যানিক পদার্থ (Organic) ।
- ৩। কার্বো-হাইড্রেটস অর্থাৎ শর্করা (Sugar) জাতীয় পদার্থ ।
- ৪। হাইড্রো-কার্বনল্ অর্থাৎ চর্বি (Fatty) জাতীয় পদার্থ ।
- ৫। এলবুমিনাস অর্থাৎ প্রোটিন্ পদার্থ (Albuminous) ।
- ৬। এলবুমিনয়েড্ অর্থাৎ জিলাটিন্ (Gelatinous) জাতীয় পদার্থ ।

ইনঅর্গ্যানিক (Non Nitrogenous) জাতীয় পদার্থে নাইট্রোজেন থাকে না, অত্যাশ্রয় পদার্থ যাহা দৃষ্ট হয় উহাদের পরমাণুও কম কম । এই শ্রেণীর মধ্যে জল, অম্ল, ক্ষার এবং লবণ জাতীয় পদার্থ প্রধান । (Water, Acids, Bases and Salts) ।

জল ।—শরীরের ১০০ ভাগের মধ্যে ৭০ ভাগ জল ; জল থাকাতাই যাবতীয় ভক্ষ্যদ্রব্য শরীরান্তরে দ্রবীভূত হয় এবং যাবতীয় পদার্থ দেহ হইতে বহিষ্কৃত হয় । দন্তের এনামেল নামক পদার্থে শতকরা ২ ভাগ জল এবং ১০০ ভাগ লালার ভিতর ৯৯.৫ ভাগ জল দৃষ্ট হইয়া থাকে ইত্যাদি ।

অম্লের মধ্যে :—

১। হাইড্রোক্লোরিক এসিড (Hydrochloric acid) । ইহা পাকশয়-রস (Gastric Juice) মধ্যে স্বাধীনভাবে অবস্থিতি করে; এবং শরীরের অত্যাশ্রয় তন্তু অথবা রসमध्ये ইহা ক্ষারের (Alkalies) সহিত মিশ্রিত হইয়া থাকে ।

২। কার্বনিক এসিড—(Carbonic acid) ক্ষার জাতীয় পদার্থের (bases) সহিত মিশ্রিত হইয়া রক্ত, দন্ত ও অস্থিমধ্যে অবস্থিতি করিয়া থাকে ।

৩। ফসফোরিক এসিড (phosphoric acid)—ক্ষারজাতীয় পদার্থের সহিত মিশ্রিত হইয়া দন্তে, অস্থিমধ্যে, রক্তকণায় এবং মস্তিষ্কে থাকিতে দেখা যায় ।

CHEMICAL COMPOSITION OF THE BODY.

৪। সালফুরিক এসিড (Sulphuric acid) কারজাতীয় পদার্থের সহিত মিশ্রিত থাকিয়া শোণিত, সিরাম এবং শারীরিক অস্ত্রান্ত রস নিঃসরণ (Secretion) মধ্যে দৃষ্ট হইয়া থাকে।

৫। হাইড্রোফ্লুয়োরিক এসিড (Hydrofluoric acid) কাবের সহিত অস্থি ও দন্তে দৃষ্ট হয়।

৬। সিলিসিক এসিড (Silicic acid) কাবের সহিত সোম ও স্বকে দৃষ্ট হয়।

কারজাতীয় (Bases) পদার্থের মধ্যে :—

১। সোডিয়াম্।—(Sodium) শারীরিক তত্ত্ব ও রস মধ্যে দৃষ্ট হয়।

২। পটাসিয়াম্।—(Potassium) পেশী, লাল, বক্তকণা, স্নায়ুতন্তু ও যাবতীয় নিঃসৃত রসে পাওয়া গিয়া থাকে।

৩। এমোনিয়াম্।—(Ammonium) পাকাশর রস, মূত্র ও লালায় পাওয়া যায়।

৪। ক্যালসিয়াম্।—(Calcium) অস্থি, দন্ত এবং শরীরের তরল পদার্থে পাওয়া গিয়া থাকে।

৫। ম্যাগ্নিসিয়াম্।—(Magnesium) ক্যালসিয়াম্ পদার্থের সহিত দৃষ্ট হইয়া থাকে।

অর্গ্যানিক।—(Nitrogenous) পদার্থের সংখ্যা অনেক, উহারা এল্-বুমেন ঘটিত পদার্থ হইতে উৎপন্ন হইয়া থাকে, এবং উহাদের মধ্যে নাইট্রোজেন থাকে। যন্ত্র পদার্থ সকল বেশী বেশী পরমাণুতে পরস্পর মিশ্রিত হইয়া অর্গ্যানিক পদার্থ স্বজন করে। নিম্নলিখিত পদার্থগুলি এই শ্রেণীভুক্ত যথা—ইউরিয়া, ইউরিক-এসিড, অ্যাস্থিন, হাইপোজ্যাস্থিন, হিপুরিক এসিড, ক্রিয়েটিন, ক্রিয়েটিনিন, ল্যাক্টিক-এসিড, ইণ্ডিকান, লিসিথিন, নিউরিন, সেরিট্রিন, লিউসিন, টাইরোসিন, কলেষ্টরিন।

১। ইউরিয়া (Urea) প্রস্রাবের প্রধান পদার্থ। এতদ্ব্যতীত, রক্ত, লিম্ফ এবং যকৃৎ মধ্যে অল্প ইউরিয়া দৃষ্ট হয়, এবং ব্রাইটস্ রোগের পরিণত অবস্থায় শরীরের যাবতীয় তরল পদার্থে (Fluids) ইউরিয়ার অধিক্য হইয়া থাকে।

২। ইউরিক এসিড (Uric acid)—সোডা, পটাস অথবা এমোনিয়ার সহিত মিশ্রিত হইয়া মূত্রে, প্রীহায়, যকৃত্তে, বাতরক্তে এবং মূত্রাশ্মরীতে পাওয়া গিয়া থাকে। সর্পের ১০০ ভাগ মূত্রে ২০ ভাগ ইউরিক এসিড বর্তমান থাকে।

২৬। জাঙ্খিন্ (Zanthin)—মূত্রে, প্রীহায় ও পেশী মধ্যে অবস্থিত করে।

৪। হাইপোক্স্যান্থিন্ (Hypoxanthin)—প্রীহা ও পেশীতে এবং গিউকিমিয়া রোগের মূত্রে দৃষ্ট হইয়া থাকে।

৫। হিপুুরিক এসিড (Hippuric acid)—তৃণ ভোজীর মূত্রে এই পদার্থের আধিক্য দেখা যায়।

৬। ক্রিয়াটিন (Kreatin)—মাংসে দৃষ্ট হয়।

৭। ক্রিয়াটিনিন্ (Keeatinin)—নামক এক প্রকার ক্ষার পদার্থ মূত্রে ও বাংশপেশী মধ্যে দৃষ্ট হইয়া থাকে।

৮। ল্যাকটিক্ এসিড (Lactic acid)—টক ছুকে এবং অন্নবাহানলীর মধ্যে দৃষ্ট হইয়া থাকে।

৯। ইন্ডিকান্ (Indican)—মূত্রে পাওয়া যায়।

১০। লিসিথিন (Lecithin)—মস্তিষ্ক, ডিম্বকুহুম, পুঁথ, রক্ত, ও পিত্তে পাওয়া যায়।

১১। সেরিব্রিন্ ও নিউরিন্ (Cerebrin, Neurin)—মস্তিষ্কে পাওয়া যায়।

১২। লিউসিন্ ও টাইরোসিন্ (Leucin and Tyrosin)—একত্রে প্রীহায়, যকৃত্তে ও ক্রোময়ড্রে (Pancreas) দেখিতে পাওয়া যায়। আণ্ডলালনর পদার্থের রূপান্তরে লিউসিন্ উৎপন্ন হইয়া থাকে।

১৩। কলেষ্ট্রিন্ (Cholestrin)—রক্ত, পিত্ত এবং স্নায়ু তন্তুতে পাওয়া গিয়া থাকে।

কার্বোহাইড্রেটস (Carbo-Hydrates)। এই শ্রেণীর মধ্যে (১) ড্রাক্সার্করা, (২) মল্টোষ, (৩) ছুগ্ধশর্করা, (৪) ইনোসিট, (৫) গ্লাইকোজেন এবং (৬) ডেকষ্ট্রিন্ প্রধান।

১। ড্রাক্সার্করা (Grape Sugar)—রক্তে, মূত্রে এবং অন্নবাহীনলী (Alimentary canal) মধ্যস্থিত ভক্ষিতদ্রব্যে দেখিতে পাওয়া যায়।

২। মল্টোষ (Maltose)—ইহাও এক প্রকার শর্করা জাতীয় পদার্থ।

৩। দুগ্ধশর্করা (Milk Sugar) দুগ্ধে পাওয়া যায়।

৪। ইনোসিট (Inosit)—ইহা গ্লীহা, যকুৎ এবং মস্তিষ্কে পাওয়া যায়।
ইউরিমিয়া রোগের মূত্রে ইহা দৃষ্ট হইয়া থাকে।

৫। গ্লাইকোজেন (Glycogen)—ইহা যকুৎ, খেতরক্ত কণা ও প্লেনেটা প্রভৃতি স্থানে পাওয়া গিয়া থাকে।

৬। ডেকষ্ট্রিন (Dextrin)—ইহাও শর্করা জাতীয় পদার্থ, অন্নবহানলী ও রক্ত মধ্যে দৃষ্ট হইয়া থাকে।

হাইড্রো-কার্বনস্ (Hydrocarbons or Fats) এই শ্রেণীর মধ্যে স্টিয়ারিন্, পামেটিন্, ওলিগিন্ এবং গ্লিসেরিন্ প্রধান।

এলবুমিনাণ্ পদার্থ বা প্রোটিন্ (Albuminous or Proteids)—
শরীরের যাবতীয় তন্তু ও তরল পদার্থে ইহারা অবস্থিতি কবে। ইহারা ৪ ভাগে বিভক্ত যথা :—

১। এলবুমিন্

৩। ফাইব্রিন।

২। গ্লুবুলিন্।

৪। পেপটোন।

১। এলবুমিন (Albumin)—দুই প্রকার, অণ্ড ও সিরাম এলবুমিন, ইহা অত্যন্ত আকারেও দেহ মধ্যে অবস্থিতি করিয়া থাকে, যথা—স্ফার-এলবুমিন, কেজিন এবং এসিড-এলবুমিন।

২। গ্লুবুলিন্ (Globulin)—এই শ্রেণীর মধ্যে গ্লুবুলিন্, পেপ্সোগ্লুবুলিন্, ফাইব্রিনোজেন, মায়েসিন্ এবং ভাইটেলিন্ নামক পদার্থ প্রধান।

গ্লুবুলিন্ (Globulin) ফাইব্রিন প্রস্তুত করিতে পারে না।

ক। প্যারাগ্লুবুলিন্ (Paraglobulin)। ইহা ধ্বংস রক্ত কণায় এবং সিরামে দৃষ্ট হয়, ইহা মুক্ত প্রভৃতি রসে মিশ্রিত হইলেই ফাইব্রিন নিষ্কাশন করে।

খ। ফাইব্রিনোজেন (Fibrinogen)—ইহা রক্তে, পেরিকারডিয়াম (হৃৎ-বেষ্ট) প্লুরা (ফুসফুস আবরণ) এবং হাইড্রোসিসিলের (টিউনিকা ভেজাইনেলিস্) নামক বীতির আবরণে জল সঞ্চয়) রসে দৃষ্ট হয়।

গ। মায়েসিন্ (Myosin) মৃত ব্যক্তির পেশীতে দৃষ্ট হয়।

ঘ। ভাইটেলিন্ (Vitellin) ডিম্বকুসুম (Yolk) দৃষ্ট হয়।

৩। ফাইব্রিন (Fibrin) টাটকা রক্ত কাটি দিয়া নাড়িলেই ইহা প্রস্তুত হইয়া থাকে ।

৪। (Peptone) অর্থাৎ পাকাশয় মধ্যে পরিবর্তিত এলবুমেন ।

এলবুমিনয়েড অথবা জিলাটিন ঘটিত পদার্থ (Albuminoid or gelatinous) । ইহাকে অনেক প্রকার তন্তুতে দৃষ্ট হইয়া থাকে । ইহাদের মধ্যে (১) মিউসিন্ (২) জিলাটিন্ (৩) কণ্ডিন ও (৪) ইলাষ্টিন প্রধান ।

১। মিউসিন্ (Mucin)—ইহা জ্ঞের সংযোগ তন্তু (Connective tissue) এবং পেশীর কণ্ডার (tendon) মধ্যে দৃষ্ট হয়, এতদ্ব্যতীত, শ্লেষ্মা, লালা, পিত্ত এবং অন্ত্রসে পাওয়া গিয়া থাকে ।

২। জিলাটিন্ (Gelatin)—ইহা দ্বারা উপাস্থি (Cartilage) নির্মিত হয় ।

৩। ইলাষ্টিন (Elastin)—ইহা দ্বারা সাবফ্লেভা (Lig-subflava) প্রভৃতি বন্ধনীর পৌতবর্ণের স্থিতিস্থাপক সূত্র নির্মিত হইয়া থাকে ।

মনুষ্য শরীরের গঠনোপযোগী উপাদান ।

STRUCTURAL COMPOSITION OF THE HUMAN BODY.

শব্দচ্ছেদ করিয়া দেখিলে দেখিতে পাই যে, মনুষ্য শরীর ভিন্ন ভিন্ন অংশে বিভক্ত যথা :—অস্থি, পেশী, মস্তিষ্ক, হৃৎপিণ্ড, ফুসফুস ও অন্ত্র ইত্যাদি । আবার এই সকল যন্ত্র অণুবীক্ষণ দ্বারা সূক্ষ্মরূপে পরীক্ষা করিলে দেখা যায় যে উহারাও বিবিধ প্রকার তন্তুতে (Tissue) নির্মিত, যথা :—সংযোগতন্তু, এপিথিলিয়াল তন্তু, ন্নায়ুতন্তু, পেশীতন্তু ইত্যাদি (Connective, epithelial, nervous and muscular tissues) ।

জগতত্ত্ব (Embryology) আলোচনা দ্বারা আমরা অবগত হই যে, শারীরিক প্রাথমিক গঠিত পদার্থ প্রথমে একটি ক্ষুদ্র ডিম্ব (Ovum or a kind of cell) বা কোষ হইতে উৎপন্ন হইয়া থাকে ; আবার, ইহা দেখিতে পাই যে, প্রত্যেক তন্তুরও এই ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কোষ হইতে জন্ম হইয়া থাকে, সুতরাং আমরা এই সিদ্ধান্ত

STRUCTURAL COMPOSITION OF THE BODY.

করিতে পারি যে, শরীর গঠনোপযোগী ব্যবতীয় পদার্থের মধ্যে কোষই (Cell) প্রথম ও প্রধান। এই কোষদিগের স্বভাব ও ক্রিয়াদির আলোচনা করাই শরীর-বিধান বিদ্যার (Human Physiology) এক মাত্র ও প্রধান উদ্দেশ্য।

কোষ (cell)। প্রকৃতার্থে ইহা কেবল কতকটা প্রটোপ্লাজম নামক এক প্রকার স্বতঃকারী পদার্থ বিশেষ, তন্মধ্যে কোষবর্ধনশীল মূল বা অঙ্কুর (nuclei) দৃষ্ট হইয়া থাকে।

এই প্রটোপ্লাজম এলবুমিনয়েড জাতীয় পদার্থ, কিন্তু প্রকৃত এলবুমেন হইতে ভিন্ন। ইহা দেখিতে অল্প তরল, এবং ইহা দুই প্রকার আকার ধারণ করিয়া থাকে, যথা :—হায়েলিন এবং গ্রানুলার (Hyaline and Granular) প্রটোপ্লাজম, প্রথম প্রকার প্রটো স্বচ্ছ, দ্বিতীয়টি অল্প কৃষ্ণবর্ণের দেখায়।

প্রটোপ্লাজমের ক্রিয়া তিন প্রকার যথা :—(১) ইহার গতিশক্তি আছে, (২) ইহা দ্বারা পোষণ কার্য হয় এবং (৩) ইহার দ্বারা নূতন কোষের জন্ম হইয়া থাকে।

১। গতিশক্তি (Motion)—প্রটোর যে গতিশক্তি আছে তাহা যেত-রক্তকণা দেখিলেই বুঝা যায়। এই গতি আবার দুই প্রকার ; (১) ফ্লুয়েন্ট বা চলিত (Fluent), অর্থাৎ প্রটোর ভিতর ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র দানার মত পদার্থ সকল সর্বদাই চলিতে দেখা যায় এবং প্রটো সর্বদাই আপন আকৃতি পরিবর্তন করিয়া থাকে। (২) সিলিয়ারী বা লাম্বুল সদৃশ পদার্থের দ্বারা প্রটোর গতিবিধি হইয়া থাকে, অর্থাৎ কচ্ছপের খোলার ভিতর হইতে যেরূপ মুখ, হাত ও পা বাহির হয়, প্রটোরও সেইরূপ অবস্থা ঘটিয়া থাকে।

২। পোষণ (Nutrition)। ইহা সাধারণ-পোষণ ও নিঃসরণ ক্রিয়া বর্ণনাকালে বিশেষরূপে বর্ণিত হইবে।

নূতন কোষের জন্ম বিবরণ বর্ণনা করিবার পূর্বে প্রথমে পুরাতন কোষের গঠন প্রণালী সংক্ষেপে আলোচনা করা কর্তব্য।

ক। কোষ প্রাচীর (Cell wall) কোষের প্রাচীর অবশ্য প্রয়োজনীয় নহে। তবে কোন প্রটোপ্লাজমের চতুর্দিকে সেই প্রটো হইতেই ক্রমে ক্রমে এক স্তর আবরণ উৎপন্ন হইয়া থাকে। এই প্রাচীর বা ঝিল্লী স্বচ্ছ

গঠন রহিত, ও নমনীয় ইহার মধ্য দিয়া তরল পদার্থ অনায়াসে যাতায়াত করিতে পারে ।

খ । কোষ-পদার্থের (Cell contents) নাম প্রটোপ্লাজম্ । ইহা এক প্রকার স্বতঃকারী জীবনী পদার্থ, ইহা স্থান বিশেষে নানা প্রকার আকার ধারণ করে ; যথা :—চর্বি কোষ (Fat cell) চর্বি জাতীয় প্রটোপ্লাজম্ । গ্রন্থিকোষ (Gland cell) রঞ্জিত প্রটো এবং পিগমেন্ট কোষ (Pigment cell) রঞ্জিত প্রটোপ্লাজম্ দৃষ্ট হইয়া থাকে । আবার, প্রটোপ্লাজম্ রূপান্তর প্রাপ্ত হইয়াও থাকে যথা :—চর্মকোষস্থিত প্রটো ক্রিয়াটিন এবং রক্তস্থিত প্রটো হিমোগ্লোবিন্ রূপ ধারণ করে ইত্যাদি ।

গ । কোষবর্দ্ধনশীল মূল (Nuclei) । ইহা অতি সূক্ষ্ম ও স্বচ্ছ পদার্থ এবং প্রটোপ্লাজম্ নামক জীবনী পদার্থের অংশ ; ইহাই কোষের অঙ্গুর স্বরূপ । কারণ ইহা বিভক্ত হইয়া নূতন কোষ নির্মাণ করে । অঙ্গুরের (nuclei) ভিতরও আবার ক্ষুদ্র অঙ্গুর (Nucleoli) থাকে ।

৩ । জন্ম (Reproduction) । কোষের (cell) জীবন অতি স্বল্প, সদাই উহার ক্ষয় ও মৃত্যু হইয়া থাকে সুতরাং উহাদের পুনর্জন্ম আবশ্যক । প্রটোপ্লাজম্ অঙ্গুর বিভক্ত হইয়া স্বতন্ত্র কোষ নির্মাণ করিয়া থাকে ।

এই কোষ বিভাজন-প্রণালী অনেক প্রকার । তন্মধ্যে এই কয়েকটি প্রধান ।

(১) প্রটোপ্লাজম্ কোষমধ্যে খণ্ড খণ্ড হইয়া (Segmentation) স্বতন্ত্র কোষ নির্মাণ করে । ডিম্ব-কোষের (Ovum) বিভাজন এই প্রণালীর অন্তর্গত ।



Fig. 1,

(২) প্রটোপ্লাজম্ একেবারে দ্বিখণ্ড হইয়া (Multiplication by

Fission) অথবা কোষবর্ধনশীল মূল বিভক্ত হইয়া কোষের বৃদ্ধি করে; রক্ত-কোষের বিভাজন (Blood cell division) এই প্রণালীর অন্তর্গত।



Fig. 2.

(৩) কোষ মধ্যেও ঐরূপ বিভাজন ক্রিয়া সম্পন্ন হয়, (Endogenous fission), কিন্তু যাবতীয় নূতন কোষের এক সাধারণ আবরণ থাকে; উগাহি কোষ বিভাজন (Cartilage cell division) এই প্রণালীর অন্তর্গত।



Fig. 3.

কোষের ক্রিয়া আলোচনা করাই শারীরবিধানতত্ত্ব। অতএব প্রত্যেক যন্ত্রের বর্ণনার স্থলে উহাদের ক্রিয়ার আলোচনা হইবে।

কোষের ক্ষয় বা মৃত্যু দুই প্রকারে সম্পন্ন হয়, (১) হি'ড়িয়া যাওয়া বা ঝরিয়া পড়া (Mechanical abrasion) যথা:—মুখ ও অঙ্গ প্রভৃতির গাত্র হইতে প্রথমে ম্লেছা (mucus) ঝরিয়া পড়ে, পরে এপিথেলিয়াল কোষও ঝরিয়া যায় অথবা ত্বকের উপর খোলস উঠিয়া থাকে ইত্যাদি।

(২) কোষের রাসায়নিক রূপান্তর (Chemical transformation) অর্থাৎ কোষ মধ্যস্থিত পদার্থের অপকৃষ্টতা (Dégeneration) হইয়া থাকে যথা:—

১। মেদাপকৃষ্টতা। অর্থাৎ কোষ সমূহ চর্বিজাতীয় পদার্থে পরিণত হইয়া পড়ে যথা:—ত্বকের স্থানে চর্বি হওয়া; শিশুর জন্মের পর জরায়ু-পেশীর মেদাপকৃষ্টতা; গ্র্যাফিয়ান্ ভেসিকেলগুলির পীতবর্ণের কর্পাস্—লিউটিয়ান্ নামক পদার্থে পরিণত হওয়া ইত্যাদি। (জন্ম বিবরণের অধ্যায় দেখ)।

২। রঙ্গিল পদার্থে পরিণত হওয়া (Pigmentary degeneration)। হৃৎকুসের বামুকোষ মধ্যে ঐরূপ অবস্থা দেখা গিয়া থাকে।

৩। চূণের আকারবিশিষ্ট পদার্থে পরিণত হওয়া (Calcareous degeneration)। উপস্থিতি কোষের দশা ঐক্যপূর্ণ হইয়া থাকে।

কোষের আকৃতি (Forms of cells)। (১) গোলাকার (২) বহু কোণবিশিষ্ট, (৩) গ্রাহের মত, (৪) আইসের মত, (৫) থামের মত, (৬) লাক্সালাকার, (৭) মাকুর মত, (৮) লোমযুক্ত এবং (৯) তারকাবৎ। (spheroidal, polyhedral, discoid, squamous, cylindrical, caudate, fusiform, ciliated and stellate)।

শারীরিক কোষ সমূহ নানা প্রকারে শ্রেণীভুক্ত হইতে পারে :—

(১) আকার ভেদ (Form)। পূর্বোন্নিখিত মত কোষ সমূহ নানা রূপ ধারণ করিয়া থাকে। (৪র্থ চিত্র দেখ।)

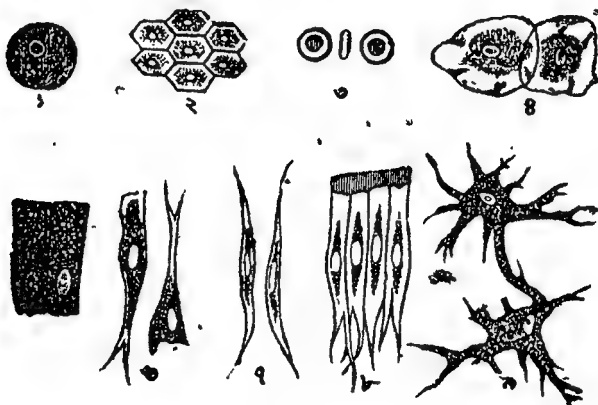


Fig. 4.

(২) স্থান ভেদে (situation) কোষ সমূহ রক্তকোষ, গ্রন্থিকোষ, সংযোগ তন্তুকোষ (blood-cells, gland-cells, connective tissue cells) প্রভৃতি নামে আখ্যাত হইয়া থাকে।

(৩) কোষ মধ্যস্থিত পদার্থ ভেদে (contents) কোষ সমূহ চর্মিকোষ, সিগ্‌মেন্ট বা রক্তিল কোষ প্রভৃতি নাম প্রাপ্ত হয়।

(৪) ক্রিয়া ভেদে (Function) কোষ সকল নিঃসরণকারী, সঞ্চারকারী ও

কুঞ্জনশীল কোষ নাম ধরিয়া থাকে (secreting, protective and contractile cells.)।

(৫) উৎপত্তি অনুসারে (Origin) হাইপোব্লাস্ট, মিসোব্লাস্ট এবং এপি-ব্লাস্ট (Hypo, meso. & epiblast cells) কোষ নাম প্রাপ্ত হইয়া থাকে।

দুই প্রকারে কোষদিগের সংযোগ (Modes of connection) রক্ষা হইয়া থাকে :—

(১) দুই কোষের ব্যবধানে এক প্রকার কোষিকতন্তু বা পদার্থ (Intercellular substance) দৃষ্ট হয়, উহাদেব দ্বারাই কোষগুলি পরস্পর সংযুক্ত থাকে। কোষমধ্যবর্তী কোষিকতন্তু আবার তিন প্রকার (১) স্বচ্ছ (২) ঘন তন্তুর আকার-বিশিষ্ট অথবা (৩) ঝিল্লিবৎ (homogeneous, fibrillated, or membranous)।

২। কোষ সকল আপন আপন প্রবর্দ্ধন বা লাজুল (Processes) দ্বারা পরস্পর যোগ রাখিয়া থাকে।

কোষদিগের বর্ণনা সমাপ্ত হইল। ইহাবাই শরীরের গঠনোপযোগী প্রাথমিক পদার্থ; এতদ্ব্যতীত, কোষ হইতে নির্মিত কয়েক প্রকার দ্বিতীয় (secondary or derived from tissue elements) পদার্থ আছে যথা :—

(১) কোষমধ্যবর্তী তন্তু বা পদার্থ (Intercellular substance) কোষ হইতেই উৎপন্ন হইয়া থাকে।

(২) সূত্রবৎ পদার্থ (Fibres) কোষ হইতেই উৎপন্ন হইয়া থাকে।

(৩) নলীর আকার পদার্থ (Tubules)। ইহাও কোষ ও কোষিক তন্তু হইতে নির্মিত হইয়া থাকে। কোষ, কোষ মধ্যবর্তী তন্তু, সূত্রবৎ ও নলীর আকার তন্তু প্রভৃতি সামান্য সামান্য পদার্থ দ্বারা মনুষ্য শরীর গঠিত, কিন্তু এই সকল সামান্য তন্তু পরস্পর বিবিধ প্রকারে মিশ্রিত হইয়া অসংখ্য জটিল তন্তু বা পদার্থ সৃজন করিয়া থাকে; যথা :—এপিথিলিয়াম, সংযোগতন্তু, চর্বি, উপস্থি, অস্থি, পেশী, ন্নায়ু ইত্যাদি। আবার, ইহার পূর্বের সামান্য তন্তুর সহিত পুনর্ব্যার বিবিধ প্রকারে মিশ্রিত হইয়া আরও জটিল ও গুরুতর পদার্থ নিৰ্মাণ করে; যথা :—ধমনী, শিরা, লিম্ফাটিক-নলী, নিঃসরণকারী এবং রক্তপূর্ণ গ্রন্থি, ক্লসক্লস, অংগিও, বক্লু ইত্যাদি।

প্রধান প্রধান তন্তুর গঠন বর্ণনা ।

STRUCTURE OF THE ELEMENTARY TISSUES.

এপিথিলিয়াম—Epithelium.

এপিথিলিয়াম্ ।—এই তন্তু (tissue) ভিন্ন ভিন্ন আকৃতি বিশিষ্ট কোষে (cell) নির্মিত হইয়া থাকে । শরীরের যে সকল প্রদেশে কোন যোগ নাই (free surfaces) অর্থাৎ চর্ম্মের বাহ্যদেশে প্রৈত্মিক বিস্তীর্ণ, ধমনীর অভ্যন্তর গাত্রে এবং সিরাস্ গহ্বরের গাত্রে এইরূপ এপিথিলিয়াম্-তন্তু দৃষ্ট হইয়া থাকে । এপিথিলিয়াম্ তন্তুর চ্যাপ্টা কোষদিগকে এণ্ডোথিলিয়াম্ কহে । এপিথিলিয়াল কোষ মধ্যে দানা বিশিষ্ট প্রোটোপ্লাজম (granular protoplasm), এবং কোষবর্দ্ধনশীল মূল (nuclei) দৃষ্ট হইয়া থাকে । এপিথিলিয়াল কোষ সমুদায়ের পরস্পর ব্যবধানে এক প্রকার অন্তঃকালময় পদার্থ থাকে উহাকেই ইন্টারসেলুলার তন্তু (intercellular tissue) কহে ।

এপিথিলিয়াম্ কোষ পাঁচ প্রকার :—

- ১। অঁইষাকার (Squamous) ।
- ২। স্তম্ভাকার (Columnar) ।
- ৩। পরিবর্তনশীল (Transitional) ।
- ৪। গ্রন্থির আকার বা গোলাকার (Glandular) ।
- ৫। লোমশ বা সিলিয়েটেড্ (Ciliated) ।

অঁইষাকার (SQUAMOUS) এপিথিলিয়াম্ ।—ইহা কোথাও বা এক থাকে থাকে কোথাও বা অনেক থাকে বা অনেকগুলি পর্দা বিশিষ্ট হইয়া চেপ্টা ভাবে অবস্থিতি করে ।

ফুসফুসাবরণ, হৃদাবরণ, অস্ত্রাবরণ, মস্তিষ্কাবরণ, ধমনী, শিরা, কৈশিক নাড়ী লিম্ফাটিকনলী, ফুসফুসকোষ, চক্ষুর সম্মুখ ও পশ্চাৎ জলপূর্ণ কোটরদ্বয় এবং মূত্রথলের নলীর মধ্যে (Pleura, Pericardium, Peritonium, Arachnoid, Arteries, Veins, Capillaries, Lymphatic vessels, Acini of the lungs, Anterior and Posterior chambers of the eye and Looped tubes of Henle in the kidney) একথাক্ এপিথিলিয়াম্ দৃষ্ট হইয়া থাকে ।

২। শরীরের যে সকল স্থানে ঘর্ষণ হয় তথায় অনেক থাকে। এপিথিলিয়াম্ দৃষ্ট হইয়া থাকে যথা :—চর্ম, মুখগহ্বর, জিহ্বা, অন্নবহানলী ও চক্ষু বৈশ্বিকঝিল্লী, স্বরশৃঙ্গ, যোনি এবং মূত্রনালীর বৈশ্বিকঝিল্লী ইত্যাদি (Mucous membrane of the cavity of the Mouth, Tongue, Esophagus, conjunctiva, Vocal cords, Vagina, external aperture and fossa navicularis of the Urethra).



২। **স্তম্ভাকার (Columnar) এপিথিলিয়াম্**। অন্নবহানলী হইতে মল-
দ্বার পর্য্যন্ত (Esophagus to anus) এপিথিলিয়াম্ কোষ সমূহ
এইরূপ স্তম্ভাকারে সজ্জিত হইয়া থাকে। গ্রন্থিদিগের নলীর
(Glandular duct) ভিতর এবং নাসাভ্যন্তরেও (Olfactory
region) এইরূপ অবস্থা দেখা গিয়া থাকে।

৩। **পরিবর্তনশীল (Transitional) এপিথিলিয়াম্**—
FIG. 5. অর্থাৎ কোন কোন স্থলে এপিথিলিয়াম্ রকম বকম রূপ ধারণ
করিয়া থাকে যথা :—উপরে চ্যাপটা, মধ্য পেয়ারা ফলের মত এবং নিম্নে
গোলাকার কোষ (flattened cells on the Surface a middle layer
of pear-shaped cells, and an inferior layer of rounded cells)
দৃষ্ট হইয়া থাকে। মূত্রথলি, জরায়ু, মূত্রযন্ত্রের গহ্বর এবং শ্বাসযন্ত্র ও গুহানলী
মধ্যে (Bladder, Uterus, Pelvis of the Kidney, Larynx and
Pharynx) এইরূপ পরিবর্তনশীল এপিথিলিয়াম্ কোষ দৃষ্ট হইয়া থাকে।

৪। **গ্রন্থিল বা গোলাকার (Glandular) এপিথিলিয়াম্**। মূত্রগ্রন্থি
বা মূত্রযন্ত্র, লালাগ্রন্থি এবং পাকশয়গ্রন্থি (Kidney, Salivary and Peptic
glands) মধ্যে এইরূপ এপিথিলিয়াম্ দৃষ্ট হইয়া থাকে।

৫। **লোমশ ও লাম্বুলাকার (Ciliated) এপিথিলিয়াম্**। কোন
কোন শ্রেণীর এপিথিলিয়াম্ কোষ সমূহে সিলিয়া নামক পদার্থ
অর্থাৎ কোষের অগ্রভাগে কতকগুলি লোমবৎ পদার্থ দৃষ্ট হয়;
এই সিলিয়াদিগের গতিশক্তি আছে। এই জাতীয় কোষ
প্রায়ই স্তম্ভাকার। এই সিলিয়েটেড্ এপিথিলিয়াম্ নিম্নলিখিত



Fig. 6. স্থান সমূহে দৃষ্ট হইয়া থাকে :—(১) শ্বাসপথের বৈশ্বিকঝিল্লী

(২) জরায়ুর শ্লেষ্মিকঝিল্লী, গ্রীবা হইতে ফেনোপিয়ান নলীর শেষপর্যন্ত,
(৩) মুকের (testicle) স্থানে স্থানে, (৪) মস্তিষ্কের পার্শ্বকোটর (Lateral Ventricle) ও শিশুর কশেরুক-মজ্জার মধ্যবর্তী ছিদ্রে ইত্যাদি ।

এপিথিলিয়াম কোষদিগের ক্রিয়া (FUNCTION) ।

১। ত্বক, মুখগহ্বর, রক্তবহানালী প্রভৃতি স্থানে অঁইষাকার (Squamous epithelium is protective) এপিথিলিয়াম থাকা প্রযুক্ত উহাদের রক্ষা হয় ।

২। সিলিয়েটেড অর্থাৎ লোমশ ও লাঙ্গলাকার এপিথিলিয়াম দ্বারা রক্ষা-কার্য ও গতিবিধি হইয়া থাকে (Ciliated epithelium is protective and moving), এই গতি স্বতঃসিদ্ধ, ইহার দ্বারা স্লেজ বা অত্যাশ্রয় পদার্থ স্থানান্তরিত হয় ।

৩। গ্রন্থিল এপিথিলিয়াম কোষ দ্বারা নিঃসরণ হয় (Glandular epithelium is a secreting structure) ।

৪। অন্ত্রের ত্তস্তাকার এপিথিলিয়াম কোষ দ্বারা রক্ষণ ও নিঃসরণ এই দুই ক্রিয়াই সম্পন্ন হইয়া থাকে । Intestinal Columnar epithelium is protective and secreting).

৫। স্রাণেন্দ্রিয় প্রভৃতি স্থানে যে সকল এপিথিলিয়াম দৃষ্ট হয় তদ্বারা সংজ্ঞা (Sensation) লাভ হইয়া থাকে ।

রঞ্জিল কোষ বা পদার্থ—PIGMENT.

এই পিগ্মেন্ট বা রঞ্জিল পদার্থ, দেহের অনেক স্থানে দেখিতে পাওয়া যায় ; এপিথিলিয়াম ও সংযোগতন্তুকোষ (connective tissue cells) মধ্যে ইহা



F ig 7.

অধিক পরিমাণে বর্তমান থাকে । চক্ষুর রেটিনা নামক ঝিল্লীর বাহিরের আবরণে এবং চক্ষুর আইরিস নামক পেশীর পশ্চাত্তাগে যে এপিথিলিয়াম (Epithelium cells) দৃষ্ট হয় তন্মধ্যে পিগ্মেন্ট বা রঞ্জিল পদার্থ আছে । এতদ্ব্যতীত, চর্মের গভীরতম প্রদেশে, কৃষ্ণ কায় ব্যক্তিদিগের শরীর-কর্ণের ঝিল্লীর আকার গহ্বরে Membranous laby-

rinth) এবং ভ্রাণেন্দ্রিয়ের স্থানে (olfactory region) এই রঞ্জিল পদার্থ বা পিগ্মেন্ট দৃষ্ট হইয়া থাকে।

আবার চক্ষুর কোরয়েড্ নামক (choroid) আবরণের বহির্দিকে আইরিস পেশীতে এবং পায়ামেন্টার নামক মস্তিষ্ক-ঝিল্লীমধ্যে যে সংযোগ-তন্তুর কোষ দেখিতে পাওয়া যায় (Connective Cells) তাহাতে এই রঞ্জিল পদার্থ বা পিগ্মেন্ট দৃষ্ট হইয়া থাকে। স্নায়ু কোষ (nerve cells) মধ্যেও কখন কখন এই রঞ্জিল পদার্থ বর্তমান থাকে।

এই পিগ্মেন্ট বা রঞ্জিল পদার্থ কতকগুলি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কটা বর্ণের পরমাণুব সম্বন্ধে; কোষ হইতে উহাদিগকে বাহির করিলে উহাদের একপ্রকার গতি দেখিতে পাওয়া যায়।

এডিসনস্ রোগে (Addison's disease) চর্মের রিট-মিউকোসাম্ মধ্যে এবং মেলেনটিক অর্কুদে (melanotic tumour) এই রঞ্জিল পদার্থের আধিক্য হইয়া থাকে। কোরয়েড্ আবরণে এই রঞ্জিল পদার্থ থাকাতে চক্ষুতে অতিরিক্ত আলোক থাকিতে পারে না; অর্থাৎ এই রঞ্জিল পদার্থ দ্বারা অতিরিক্ত আলোক শোষিত হইয়া থাকে।

রাসায়নিক পরীক্ষা দ্বারা জানা গিয়াছে যে, এই রঞ্জিল পদার্থে শতকরা ৬০ ভাগ অঙ্গার (Carbon) আছে। কৃষ্ণকায় জাতিদিগের শরীরে কাল বর্ণের পিগ্মেন্টের আধিক্য হইয়া থাকে।

পিগ্মেন্ট কোষ গোলাকার, ছয় কোণ বিশিষ্ট অথবা শাখা বিশিষ্ট হইতে পারে, এই কোষ মধ্যে মিলানিন্ (melanin) নামক একপ্রকার পদার্থ দৃষ্ট হয়।

সংযোগ-তন্তুর বিবরণ।

THE CONNECTIVE TISSUES.

কনেকটিভ্ বা এরিয়োলার তন্তু শরীরের প্রায় সর্ব স্থানেই বর্তমান থাকে। ইহারা যাবতীয় যন্ত্রকে বন্ধন করিয়া রাখে এবং ইহাদের দ্বারা এক একটা যন্ত্রের বিবিধ অংশেরও সংযোগ রক্ষা হইয়া থাকে। পেশীদিগের চতুর্দিকে এই কনেকটিভ্ বা সংযোগ-তন্তু অবস্থিতি করে, এবং ইহা পেশীমধ্যে প্রবিষ্ট হইয়া উহার ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র সূত্রদিগকে (fasciculated fibres) আবদ্ধ

করিয়া রাখে। স্বক ও শৈল্পিক কিল্লী মধ্যে সংযোগ-তন্তু দৃষ্ট হয়, এবং উহা ধমনী, শিরা ও স্নায়ুর আবরণ নির্মাণ করে। সংযোগ-তন্তু মধ্যে রক্তবহানাড়ী ও স্নায়ু দৃষ্ট হইয়া থাকে। শরীরমধ্যে সংযোগ তন্তুতে চারি প্রকার পদার্থ আছে।

- | | |
|--------------------------|-----------------------------|
| ১। সংযোগ তন্তুর কোষ। | ১. Connective tissues cell. |
| ২। স্বেতসূত্রবৎ তন্তু। | 2. White fibrous tissue. |
| ৩। পীতসূত্রবৎ তন্তু। | 3. Yellow fibrous tissue. |
| ৪। কোষ মধ্যবর্তী পদার্থ। | 4. Ground substance. |

১। সংযোগ-তন্তুর কোষ।—কনেক্টিভ্ টিস্সু পরীক্ষা করিলে তন্মধ্যে স্থল স্থল দানার মত পদার্থ, কোষ বর্ধনশীল মূল এবং কোষ-মধ্যবর্তী পদার্থ দৃষ্ট হইয়া থাকে (Granular contents and nuclei in spaces in the ground substance)। এই তন্তুর কোষ সকল শাখার আকার, চ্যাপটা অথবা গোলাকার (branched, flattened or rounded) হইতে পারে। কৈশিকা নাড়ী (capillaries) হইতে রক্ত কণা সকল (corpuseles) আসিয়া এই তন্তু মধ্যে উপস্থিত হইয়া থাকে। শাখার আকার কোষ সকল পরস্পর সংযোগ রাখিয়া থাকে। চক্ষুর কর্ণিয়া ঝিল্লিতে ঐরূপ অবস্থা দেখা যায়। টেণ্ডন বা কণ্ডারদিগের সূত্রবৎ তন্তুর কোষ সকল চতুর্কোণ এবং অনেক থাক্ বিশিষ্ট হয়।

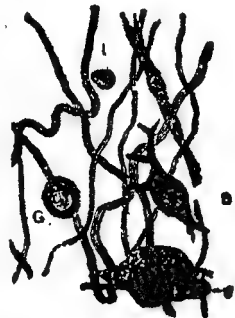


Fig. 8.

স্বেত সূত্রবৎ তন্তু।—এরিয়োলার বা সূত্রবৎ তন্তু পরীক্ষা

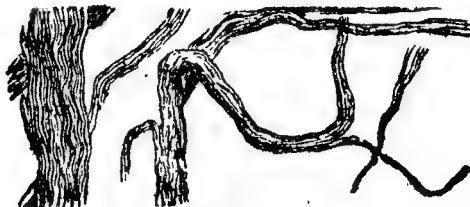


Fig. 9.

ক'রয়া দেখিলে দেখা যাইবে যে উহা কতকগুলি স্থল তরঙ্গাকার অথচ সমান্তরাল (wavy and parallel) সূত্রে নির্মিত। এই সকল সূত্রের কতকগুলি একত্র হইয়া কোষমধ্যবর্তী পদার্থ দ্বারা আবৃত হইয়া থাকে। শিকার্ম (acetic acid) প্রয়োগ করিলে ইহারা ফুলিয়া উঠে, এবং ইহা দিগকে সিদ্ধ করিলে জিলাটিন নামক পদার্থ উৎপন্ন হয়।

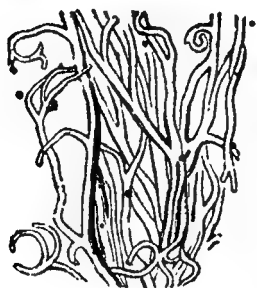


Fig. 10.

৩। পীতবর্ণের সূত্রবৎ তন্তু।—

কনেক্টিভ্-টিস্যু এইরূপ তন্তু চর্ম, শ্লৈষ্মিক ও সিরাস্ ঝিল্লীতে অধিক দৃষ্ট হইয়া থাকে। পরীক্ষা করিলে ইহাতে পীতবর্ণের স্থিতিস্থাপক, কৌকড়ান, এবং শাখার আকার সূত্র (yellow, elastic, curling and branching fibres) দেখিতে পাওয়া যায়। পীতসূত্র খেতবর্ণের সূত্রের অপেক্ষা

বড়। ইহাতে শিকার্ম দিলে কিছুই হয় না; ইহা হইতে ইলাস্টিন (elastin) নামক পদার্থ উৎপন্ন হইয়া থাকে।

৪। কোষ মধ্যবর্তী পদার্থ।—কনেক্টিভ্-টিস্যু মধ্যে যে কোষ মধ্যবর্তী পদার্থ, (intercellular material or ground substance) আছে তাহা এক প্রকার অচ্ছ পদার্থ, ইহা কোষ এবং সূত্রদিগকে সম্পূর্ণরূপে আবৃত করিয়া রাখে। ইহা কাষ্টিক (nitrate of silver) দ্বারা আক্রান্ত হয়।

শ্বেতসূত্রবৎ তন্তুর বিস্তৃতি।—শ্বেত সূত্র সকল স্থিতিস্থাপক নয়, কিন্তু চিমেস; নোয়ান যায় না ইত্যাদি। কণ্ডার, পেশীর আবরণ, মাংস শৃঙ্গ সাদা সূত্র, অনেক প্রকার বন্ধনী, অস্থির আবরণ, মস্তিস্কাবরণ, ত্বন্দাবরণ (tendon, fasciæ, aponeurosis, many ligaments, periosteum, dura-mater, pericardium &c) প্রভৃতি পদার্থ এই শ্রেণীভুক্ত। ইহাদের বর্ণ সাদা, কিন্তু উহা সহজে বিস্তৃত হয় না। তরঙ্গাকার হইলেও উহাদের মধ্যে কনেক্টিভ্-কণা (corpuscles) দৃষ্ট হয়।

পীতবর্ণের স্থিতিস্থাপক সূত্রের বিস্তৃতি (Distribution)।

অস্থিতে অস্থিতে বন্ধনের জন্ত এবং রক্তবাহী নাড়ীর আবরণ নির্মাণ জন্ত

স্থিতিস্থাপক স্ত্রের প্রয়োজন হয়, নিম্নলিখিত পদার্থে স্থিতিস্থাপক ও পীত বর্ণের স্ত্র দেখা গিয়া থাকে :—

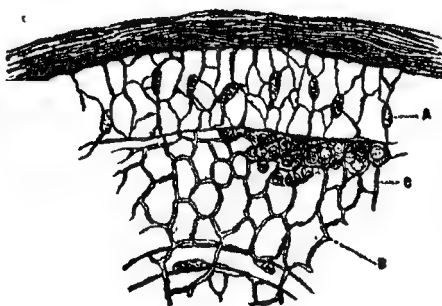
- ১। কশেরুকার (vertebra) লিগামেন্ট সাবফ্রেন্ডা।
- ২। টাইলো-হাই-অয়েড্, থাইরো-হাই-অয়েড্, ক্রিকো-থাইরয়েড্ বন্ধনী, স্বর-রজ্জু এবং ক্যাস্কেনিয়ো-স্কেফয়েড্ বন্ধনী।
- ৩। বৃহৎ বৃহৎ ধমনীর ও শিরার মধ্যের আবরণ।
- ৪। ট্রেক্সিয়ার শৈথিল্য বিল্লীর নিয়ে এবং ফুসফুসের ইন্ফাল্টিবিউলার গহ্বরে পীতবর্ণের স্ত্র থাকে।
- ৫। প্রীহার আবরণ এবং উহাদের ট্র্যেবিকুলির মধ্যে, লিম্ফাটিক গ্রন্থিতে এবং উত্তেজক (Erectile) তন্তুতে পীতবর্ণের স্ত্র দৃষ্ট হয়।
- ৬। অস্থির ও বলদেব লিগামেন্ট নিউকী নামক বন্ধনী এই পীত স্ত্রে নির্মিত হইয়া থাকে।



এস্থিল-তন্তুর বিবরণ।

RETIFORM OR ADENOID TISSUE.

রেটিফর্ম বা এডিনয়েড্ অথবা গ্ল্যান্ডিউলার টিস্যু। স্ত্র কনেকটিভ বা সংযোগ-তন্তুর জালবৎ গঠনের নাম রেটিফর্ম টিস্যু। এই তন্তুতে নিউক্লিয়া ও কণা সকল দৃষ্ট হয়; লিম্ফয়েড্ তন্তু নির্মাণ জন্য রেটিফর্ম তন্তুর প্রয়োজন হইয়া থাকে।



A. B. Net work
C. Lymph Corpuscles.

Fig. 11.

লিম্ফটিক গ্রন্থি, অস্ত্রের নির্জন গ্রন্থি (Solitary gland), টঙ্কিল এবং গ্ৰীহা প্রভৃতি যন্ত্র রেটিফার্ম-তন্তু দ্বারা নির্মিত হয়।

চর্বিজাতীয় তন্তুর বিবরণ।

ADIPOSE TISSUE.

এডিপোষ্ তন্তু (Adipose Tissue)। এই তন্তু 'শরীরের নানাস্থানে বর্তমান' থাকে। ত্বকের নিম্নে, কনেকটিভ্ তন্তুর নীচে, নিতম্বে, উরুদেশে এবং উদরগাত্রে এই চর্বিজাতীয় পদার্থ বহুল পরিমাণে দৃষ্ট হইয়া থাকে, অক্ষিপুটে ও পুরুষ জননেন্দ্রিয়ে চর্বিজাতীয় তন্তু দেখা যায় না।

শবীবাভ্যন্তবেব মূত্রযন্ত্রে, কুৎপিণ্ডে, গাঁইট মধ্যে এবং পেরিটোনিয়াম্ বিস্তারিত ওমেণ্টাম নামক পর্দাতে চর্বি দৃষ্ট হয়, কিন্তু মস্তিষ্ক ও ফুসফুস মধ্যে চর্বি থাকে না।

চর্বিজাতীয় তন্তুর গঠন (Structure)। বাহিরের চক্ষুতে এই তন্তুদ্বিগকে সূক্ষ্ম দানাদার (Fine granular) দেখায়, ইহা বড় বড় খণ্ডে (Lobes) বিভক্ত, প্রত্যেক খণ্ডে আবার ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র খণ্ড (Lobules) আছে। এই ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র খণ্ডে ক্ষুদ্র ধমনী, ক্ষুদ্র কৈশিক নালী (Capillary), ক্ষুদ্র শিরা এবং চর্বি কোষ দৃষ্ট হইয়া থাকে। ঐ সকল নালী এবং ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র খণ্ড পরস্পর কনেকটিভ্ বা এরিরোলার তন্তু দ্বারা সংযুক্ত হইয়া অবস্থিতি করে।

চর্বিকোষ (Fat cell)। অণুবীক্ষণ যন্ত্র দ্বারা পরীক্ষা করিলে এই কোষ দ্বিগকে গোলাকার দেখায়, ইহাদের ব্যাসেরা এক ইঞ্চির তুল্য হইতে ৩/৮ ভাগমাত্র। সংযোগ তন্তু সেল বা কোষ হইতে চর্বিকোষ প্রস্তুত হইয়া থাকে, চর্বিকোষের এক আবরণ, এক চ্যাপ্টা নিউক্লিয়া (কোষবর্দ্ধনশীল মূল) এবং কতকগুলি চর্বিবিন্দু (Globule) দৃষ্ট হইয়া থাকে। মৃত্যুর পর চর্বিকোষ মধ্যে কতকগুলি কাচ সদৃশ (Crystal) পদার্থ দৃষ্ট হইয়া থাকে। পোষণ ক্রিয়া স্থচরুরূপে সম্পন্ন হইলে, চর্বিকোষ পূর্ণাবয়ব বিশিষ্ট থাকে; কিন্তু উপ-

বাস কালে চর্কিকোষ মধ্যে চর্কিবিদ্যু না থাকিয়া সিরাস ফ্লুইড নামক রক্ত-রস বর্তমান থাকে এবং চর্কিকোষ দেখিতে কনেকটিভ কোষের মত হয়। চর্কিকোষ মধ্যে ওলিয়িন্, পামেটিন্ এবং ফ্যাগারিন্ পদার্থত্রয় দৃষ্ট হইয়া থাকে।

চর্কির উপযোগীতা (Uses)। ১। শরীরের যাবতীয় তন্তু ও যন্ত্রের ব্যবধানে চর্কিতন্তু অবস্থিতি করে বলিয়া শরীর ও যন্ত্রদ্বিগকে নিটোল দেখায়, এবং চর্কি থাকা প্রযুক্ত অঙ্গ প্রত্যঙ্গের কোনরূপ ঘর্ষণের সম্ভাবনা থাকে না।
যথা :—মস্তুষের নিতম্ব প্রদেশে (পাছায়) অধিক পরিমাণে চর্কি থাকিতে কোমল গদির মত অবস্থা প্রাপ্ত হয় সুতরাং শক্ত ও কঠিন পদার্থের উপর বসিলে আঘাতের সম্ভাবনা থাকে না।

২। শরীরে চর্কি থাকিতে শারীরিক উত্তাপ রক্ষা হয়; যেহেতু চর্কির ভিতর দিয়া উত্তাপ বাইতে অক্ষম (Non-conductor) হয়।

৩। চর্কিজাতীয় পদার্থে কার্বন ও হাইড্রোজেন নামক দুই পদার্থ সঞ্চিত থাকে। প্রয়োজন মত এই দুই পদার্থ রাসায়নিক ভাবে মিশ্রিত হইয়া কার্বনিক এসিড ও জলরূপে পরিণত হয় এমতে শারীরিক উত্তাপ রক্ষা করে ও পেশী শক্তি (Muscular energy) বৃদ্ধি করিয়া থাকে।

উপাস্থির বিবরণ।

CARTILAGE.

উপাস্থি (Cartilage)—ইহা এক প্রকার নীল অথবা স্বেত ও পীত আভাবিশিষ্ট অর্ধরুদ্ধ স্থিতিস্থাপক পদার্থ। ইহাতে রক্তবহা নাড়ী ও স্নায়ু নাই। ইহার চতুর্দিকে এক স্ত্রবৎ ঝিল্লীর আবরণ দৃষ্ট হয়, উহাকে পেরিকণ্ড্রিয়াম্ কহে। এই পেরিকণ্ড্রিয়াম্ মধ্যে রক্তবহানাড়ী লিম্ফাটিক নলী এবং স্নায়ু দৃষ্ট হইয়া থাকে। দুই উপাস্থির সংযোগ স্থলে (Articular Surface) পেরিকণ্ড্রিয়াম থাকে না। উপাস্থি সিদ্ধ করিলে কণ্ডিন নামক পদার্থ উৎপন্ন হয়।

উপাঙ্গি দুইভাগে বিভক্ত হইয়া থাকে। যথা :—

- | | | |
|--|---|-----------------------------------|
| ১। হায়েলাইন
Hyaline। | } | (ক) টেম্পোরারী বা অল্পকালস্থায়ী। |
| | | (খ) কষ্টাল বা পঞ্জর সম্বন্ধীয়। |
| | | (গ) আর্টিকিউলার বা সংযোগকারী। |
| ২। ফাইব্রো-কার্টিলেজ
Fibro Cartilage। | } | (ক) শ্বেত (White)। |
| | | (খ) পীত (Yellow)। |

হায়েলাইন উপাঙ্গি (Hyaline Cartilage. Fig. 14)—ইহা শরীরের অনেক স্থানে পাওয়া যায়, জ্ঞান শরীরে ইহা কঠিন ও স্থিতিস্থাপক হয়। পূর্ণবয়সে পঞ্জর সম্বন্ধে উপাঙ্গি মধ্যে স্থিতিস্থাপক হ্রত অবস্থিতি করে। যদ্বারা বন্ধ-গহ্বরের পূর্ণতা রক্ষা হয় এবং প্রস্থাসের সহায়তা হইয়া থাকে। সন্ধিস্থলের উপাঙ্গিদিগের সংযোগ স্থানে স্থিতিস্থাপক পদার্থ থাকে বলিয়া পরস্পরে ঘর্ষণ হয় না অথবা ঘর্ষণ হইলেও কোন প্রকার বেদনা অনুভূত হয় না। ট্রেকিয়া ও খাসনগী হায়েলাইন উপাঙ্গি দ্বারা নির্মিত হইয়া থাকে। স্ত্রীরাঃ উহাদের কাঠিন্য (Rigidity) রক্ষা হয় এবং উহারা সহজে সঙ্কোচিত হইতে বা চূপ্‌সে যাইতে পারে না। নাসিকার দুই গহ্বর মধ্যস্থিত যে উপাঙ্গি দৃষ্ট হয় অর্থাৎ সেপ্টাম্‌ নেজাই, নাসিকার পার্শ্বস্থিত উপাঙ্গি (Lateral Cartilage) এবং শ্রবণস্থের (Larynx) থাইরয়েড্‌ ও ক্রাইকয়েড্‌ উপাঙ্গিগুলি এই হাইয়েলাইন পদার্থ দ্বারা নির্মিত হইয়া থাকে।

হাইয়েলাইন উপাঙ্গির গঠন—হাইয়েলাইন উপাঙ্গির সার বা মজ্জা (Matrix or ground Substance) স্বল্প দানাদার ও স্বচ্ছ (Finely granular & transparent) পদার্থ এবং কনেকটিভ্‌ টিস্যুর মজ্জার মত ইহাও কাঠকীর দ্বারা কটাবর্ণ ধারণ করে।

হায়েলাইন উপাঙ্গির মজ্জার মধ্যে মধ্যে গহ্বর দৃষ্ট হয়, তথ্য উপাঙ্গি কোষ দৃষ্ট হইয়া থাকে। এই গহ্বরদিগকে উপাঙ্গি গহ্বর (Cartilage lacunæ) কহে। প্রত্যেক গহ্বরের গাত্রে এক একটি বিল্লী দৃষ্ট হয়, উহাকে কেপসুল (Capsule) কহে।

উপাঙ্গি বৃদ্ধি পাইবার কালে উহাও বৃদ্ধি পাইয়া থাকে, উপাঙ্গি-কোষসমূহ কখন গোলাকার, কখন ডিম্বাকার, কখন লম্বাকৃতি হইয়া থাকে; উহাদের মধ্যে

এক বা দুই নিউক্লিয়া দৃষ্ট হয়, উহাদের প্রটোপ্লাজম দানাদার। উপাধির প্রত্যেক গহবরে প্রায়ই একটি ক্রিয়া কোষ থাকে, কিন্তু কখন কখন দুই হইতে আটটি কোষও দৃষ্ট হইয়া থাকে।

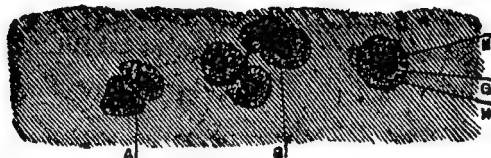


Fig. 12. A. Group of 2 Cells. G. Fatty Granules.
B. „ of 4 „ H. protoplasm
N. Nucleus.

স্থানভেদে হাইয়েলাইন-উপাধি ভিন্ন ভিন্ন রূপ ধারণ করে।

ক। অস্থায়ী উপাধি (Temporary)। ক্রমশঃরূপে এই রূপ উপাধি উহার একমাত্র অবলম্বন, ক্রমে উহাতে অস্থি নির্মাণপোষণী চূর্ণ ঘটিত-পদার্থ (Lime salt) সঞ্চিত হইয়া থাকে। এই উপাধির কোষসকল কোণ ও ব্যাসুল বিশিষ্ট। ইহারা মজ্জার সর্বস্থানেই ছড়াইয়া থাকে, কেবল তথায় অস্থি নির্মিত হইতেছে তথায় উহারা স্তম্ভাকারে সজ্জিত হয়। এই উপাধির মজ্জা (Matrix) দানাদার (Granular)।

খ। পঞ্জর সম্বন্ধীয় উপাধি (Costal)। এইরূপ উপাধির কোষ সকল পূর্বের অপেক্ষা বৃহৎ এবং অনেকগুলি একত্রে অবস্থিত করে। ইহাদের মধ্যে চর্কি বিস্ম দৃষ্ট হয়, উপাধির বহির্দেশের কোষ সকল চ্যাপ্টা, উহারা উপাধির গাত্রের সহিত সমান্তরালভাবে অবস্থিত করে। উপাধির মজ্জায় অস্থির উপযোগী পদার্থ সঞ্চিত হইলেও উহা অস্থিতে পরিণত হয় না। পঞ্জর-উপাধির মজ্জার স্থানে স্থানে সূত্র দৃষ্ট হয়। নাসিকার উপাধি, খাইররেড, ক্রাইকরেড, ট্রেকিয়া ও শাখা-শ্বাসনালীর (Bronchi) উপাধি এই পঞ্জর সম্বন্ধীয় উপাধির সদৃশ, কেবল ইহাদের মজ্জা মধ্যে কোন প্রকার সূত্র দৃষ্ট হয় না।

গ। সংযোগকারী উপাধি (Articular)। অস্থির নিকটবর্তী উপাধির গাত্রে কোষ সকল স্তম্ভাকারে সজ্জিত থাকে, উপাধির অত্যন্ত স্থানে

কোষ সকল অসমানভাবে ছড়াইয়া থাকে। এইরূপ উপাস্থির মজ্জায় অস্থি-নিৰ্মাণের কোনই লক্ষণ দৃষ্ট হয় না। এই উপাস্থির ধারের কোষগুলি সাইনোভিয়াল ঝিল্লীর কনেকটিভ্ টিস্যুকোষ বা সংযোগকারী তন্তুর কোষের মত দেখায়।

সূত্রমিশ্রিত উপাস্থি।

FIBRO-CARTILAG.

১। খেত ফাইব্রোকার্টিলেজ।

২। পীড ফাইব্রোকার্টিলেজ।

খেত সূত্রমিশ্রিত উপাস্থি (White Fibro-Cartilage)। এই প্রকার উপাস্থির মজ্জা মধ্যে খেতবর্ণের সূত্র আছে সূত্রবৎ ইহা হায়েলাইন্ উপাস্থি হইতে ভিন্ন। ইহা হায়েলাইন্ উপাস্থি হইতে কঠিন ও চমসে এবং কম স্থিতিস্থাপক। অম্লবীকণ যন্ত্র দ্বারা দেখিলে ইহাকে উপাস্থির মত



White-fibro Cartilage.

Fig. 13.

না দেখাইয়া বরং সূত্রবৎ দেখায়; ইহার সূত্র সকল তরঙ্গাকার এবং ইহাদের মধ্যে মধ্যে অল্প উপাস্থি কোষ দৃষ্ট হইয়া থাকে। এইরূপ উপাস্থি নিম্নলিখিত স্থানে দৃষ্ট হইয়া থাকে; যথা :—

১। ইণ্টার আর্টিকিউলার (Inter-articular)—টেম্পোরো-মেণ্জিলারী, ষ্টারনো-ক্ল্যাভিকিউলার, এক্রোমিয়ো-ক্ল্যাভিকিউলার, ইন্ফিরিয়ার-রেডিও-আল্নার সন্ধিস্থলে এবং জাহুর সন্ধি প্রদেশে এইরূপ উপাস্থি দৃষ্ট হইয়া থাকে। ইহাদের গাত্রে কিছুই সংলগ্ন থাকে না এবং ইহাদের চতুর্দিকে সাইনোভিয়াল ঝিল্লীর পর্দা থাকে। ধাক্কা লাগার বেদনা ঐ উপাস্থি দ্বারা অনেক লাঘব হইয়া থাকে।

২। সার্কাম্ফারেন্সিয়াল্ অর্থাৎ চতুর্দিক বেষ্টিতকারী (Circumferential)। এইরূপ উপাস্থি দ্বারা গহ্বরের আরতন গভীর হয়, যেমন হৃৎ ও বক্ষ (Shoulder, Hip) বা নিতম্ব প্রদেশের সন্ধিস্থল ইত্যাদি।

৩। সংযোগকারী (Connecting)। এইরূপ উপাঙ্গি দুই অঙ্গি খণ্ডকে যোগ করে এবং ধাক্কার বাতনা লাঘব করে, যেমন দুই কশেরুকা অথবা সেক্রম এবং ইলিয়াম অঙ্গির মধ্যবর্তী উপাঙ্গি ইত্যাদি। এরূপ সন্ধিস্থলে নতুন সম্ভাবনা।

৪। অঙ্গিমধ্যে যে নিম্ন ভূমি (Groove) দেখা যায়, উহার দুই ধারেও এই রূপ উপাঙ্গি থাকে, ইহার সহ্যে খালদিগকে গভীর করে ও চোস্ত রাখে, যেমন পেরোনিয়াই (Peronei muscles) এবং হাতের বৃদ্ধাঙ্গুলির এক্সটেনসর পেশী সকল (extensor-muscles) ইত্যাদি।

৫। কোন কোন টেওন (পেশীর মাংসশৃঙ্খল স্বতঃ বর্ণে কঠিন অংশ) মধ্যে যে একপ্রকার সিসাময়েড্ অঙ্গি দৃষ্ট হয় উহারও এই উপাঙ্গির অন্তর্গত জানিবে।

পীত ও স্থিতিস্থাপক সূত্রবৎ উপাঙ্গি (Yellow elastic fibro-cartilage)—এইরূপ উপাঙ্গি পীত ও স্থিতিস্থাপক সূত্রে নির্মিত; ঐ সূত্রবৎ জালের গঠনের মধ্যে অসংখ্য উপাঙ্গি কোষ অবস্থিতি করে। ইহা হ্যায়েলাইন উপাঙ্গি অপেক্ষা চিমসে, নমনীয় ও স্থিতিস্থাপক। এগ্রিগটিস, বাহুকর্ণ, ইউটে-নলী এবং কনিকিউলা-লেরিক্স প্রভৃতি পদার্থ এই উপাঙ্গি শ্রেণীভুক্ত।

অঙ্গি বিবরণ।

BONE.

অঙ্গি (Bone)। ইহা একপ্রকার চিমসে, কঠিন ও স্থিতিস্থাপক পদার্থ। ইহা মনুষ্যের শরীরের প্রধান ঠাঁঠ্। ইহা দ্বারা শারীরিক কৌশল বিধান (Structures) সকল রক্ষা পায়। ইহা দ্বারা ভিন্ন ভিন্ন গহবর নিশ্চিত হয় যথায় মস্তিষ্ক, পৃষ্ঠের মজ্জা, চক্ষু, হৃদপিণ্ড, এবং কুসুমুস্ প্রভৃতি আবশ্যকীয় যন্ত্র অবস্থিতি করে। অঙ্গিতে মাংসপেশী সংলগ্ন থাকে বলিয়াই উহাদের এবং শরীরের

পদ্ধতিতে প্রতিবিম্বিত হইয়া থাকে। অস্থির আপেক্ষিক গুরুত্ব (Specific gravity.) ১৮.৭ হইতে ১২.৭ পর্যন্ত।

রাসায়নিক উপাদান (Chemical Composition)। অস্থি দুই পদার্থে নির্মিত হয়, ১ম জাতীয় (Animal) পদার্থ, ২য় ভূতাত্ত্বিক লবণ পদার্থ (Earthy salts)। প্রথম জাতীয় পদার্থে অস্থির স্থিতিস্থাপকতা এবং দ্বিতীয়ের দ্বারা অস্থির কাঠিন্য বৃদ্ধি হইয়া থাকে। অস্থিতে হাইড্রোক্সিক্যালসিয়াম এসিড প্রয়োগ করিলে উহার মৃত্তিকা সম্বন্ধীয় পদার্থ নষ্ট হয়। সুতরাং অস্থি নমনীয় হইয়া পড়ে। অস্থিতে চূর্ণ জাতীয় পদার্থ প্রয়োগ করিলে উহার জাতীয় পদার্থ নষ্ট হইয়া থাকে।

১০০ ভাগ অস্থিতে

জাতীয় (Animal) পদার্থ ৩৩.০

খনিজ (Mineral) পদার্থ ৬৬.৭

১০০.০

জাতীয় পদার্থের সহিত উপস্থিত কিঞ্চিৎ সাদৃশ্য আছে। জাতীয় পদার্থ সিদ্ধ করিলে জিলাটিন উৎপন্ন হয়।

খনিজ পদার্থের মধ্যে—ক্যালসিয়াম-কার্বনেট ও ক্যালসিয়াম ফসফেট প্রধান, এবং অল্প পরিমাণে ক্যালসিয়াম ফ্লুরাইড ও ক্লোরাইড এবং ম্যাগনেসিয়াম ইত্যাদি।

অস্থির গঠন (Structure)। অস্থির বাহিরদিকে এক স্তরবৎ খিল্লীর আবরণ দৃষ্ট হয়, ইহাকে পেরিওস্টিয়াম (Periosteum) কহে। অস্থিকে বিভক্ত করিলে দুই প্রকার পদার্থ দৃষ্ট হয়, (১) কঠিন বা কম্প্যাক্ট (Compact) এবং (২) স্পঞ্জের আকার অর্থাৎ ক্যান্সেলস (Cancellous) তন্তু।

পেরিওস্টিয়াম (Periosteum)। ইহার দুই পর্দা আছে। বাহিরের পর্দা স্তরবৎ তন্তুতে নির্মিত, ইহাতে রক্তবহানাড়ী প্রবেশ করে এবং এখান হইতে কম্প্যাক্ট বা কঠিন অংশে শাখা প্রশাখা বিতরিত হয়। ভিতরের পর্দা স্থিতিস্থাপক স্তরে নির্মিত, ইহাতে কৈলিকা (Capillaries) এবং দানাদার কোষ দৃষ্ট হয়। পেরিওস্টিয়াম আবরণে স্নায়ু-স্তর ও পেশিনিয়াম অর্থাৎ দাঁড়কাকের শাখার মত পদার্থ দৃষ্ট হইয়া থাকে।

অস্থির কঠিন অংশ (Compact tissue) ঘন, সাদা (স্নিগ্ধ) শরীরে ঐষং গোলাপী বর্ণ) ও কঠিন। উহা অস্থির বহির্দিক অধিকার করিয়া থাকে। বিশেষ পরীক্ষা করিয়া দেখিলে ইহার ভিতর অনেক ছিদ্র দৃষ্ট হয়। ইহা ক্রমে ক্যাম্পেলাস বা কোমল স্পঞ্জের মত অংশের সহিত মিশ্রিত হইয়া থাকে। চ্যাপ্টা অস্থির দুই দিকে কম্পাক্ট, আর মধ্যে ক্যাম্পেলাস অংশ দৃষ্ট হইয়া থাকে।

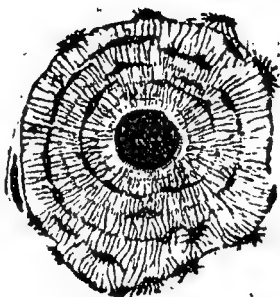


Fig. 14—Transverse section of compact tissue showing Haversian canals, concentric lamellæ, lacunæ and canaliculi.

অস্থির কোমল অংশ (Cancellous tissue)। ইহাতে সূত্র ও গহ্বর দৃষ্ট হয়; গহ্বর মধ্যে অস্থিমজ্জা (Marrow) ও রক্তবহা নাড়ী বর্তমান থাকে। ক্যাম্পেলাস-তত্ত্ব অস্থির বিস্তৃত শেষ অংশে দৃষ্ট হয়, ইহার দ্বারা সমস্ত হাড়খানি হালকা থাকে এবং ইহার দ্বারা অস্থির শক্তিও বজায় থাকে।

অস্থিমজ্জা—(Marrow)। ইহা এক প্রকার কোমল রক্তবহা নাড়ী সম্বলিত তত্ত্ববিশেষ। ইহা বড় বড় অস্থির গহ্বরে এবং ক্যাম্পেলাস অংশের শূন্য স্থানে অবস্থিতি করিয়া থাকে; স্থানভেদে ইহা রকম রকম আকার ধারণ করে; যথা :—লম্বা অস্থির মধ্যে এবং কোন কোন নরম খণ্ডে ইহা পীতবর্ণের মজ্জা রূপে প্রতীয়মান হয়। এবং তন্মধ্যে চর্বি কোষ, সূত্রবৎ তত্ত্ব ও রক্তবহা নাড়ী বর্তমান থাকে। লম্বা অস্থির ক্যান্সেলাস অংশে, ক্যেরোটির গহ্বরে (Cranial diptoe), কশেরুক-অস্থির গাত্রে ষ্টারগাম ও পঞ্জরাস্থিতে ইহাকে লোহিতমজ্জা কহে এবং তন্মধ্যে গোলাকার নিউক্লিয়া সম্বলিত কোষ দৃষ্ট হয়, ইহাদিগকে মজ্জাকোষ (Marrow Cell) কহে। এই কোষদিগের শ্বেত-কণার মত গতি শক্তি আছে। ইহারা কণার মত, তবে ইহাদের আয়তন এবং নিউক্লিয়া কিছু বড়। উহাদের মধ্যে লালবর্ণের ছোট ছোট কোষও দৃষ্ট হইয়া থাকে যাহাদিগকে ট্রান্সিসনাল (Transitional) বা রূপান্তরিত বা পরিবর্তিত কোষ কহে। এই কোষ, মজ্জা-কোষ ও লোহিত রক্তকণা এই দুইয়ের

মধ্যবর্তী অবস্থায় অবস্থিতি করে। অস্থিমজ্জা মধ্যে বড় বড় ও বহু নিউক্লিয়া বিশিষ্ট কোষও দৃষ্ট হইয়া থাকে।

আণুবীক্ষণিক গঠন (Minute Structure) যত্নভাবে পরীক্ষা করিলে অস্থিমধ্যে এই কয়েকটি পদার্থ দৃষ্ট হয়।

- ১। হাভারসিয়ান ক্যানাল্ ... Haversian Canal.
- ২। ল্যামিলি Lamellæ.
- ৩। ল্যাকুনি Lacunæ.
- ৪। ক্যানালিকিউলি Canaliculi.
- ৫। অস্টিয়োস্ট Osteo-blast,

হাভারসিয়ান ক্যানাল্—(Haversian Canal)। কোন অস্থিকে প্রস্থভাবে ছেদ করিলে তন্মধ্যে কাল কাল গোলাকার ছিদ্র দেখিতে পাওয়া যায়, উহাদিগকে হাভারসিয়ান খালের ছিদ্র বলা যায়। এই ছিদ্রের ব্যাসরেখা এক ইঞ্চির $\frac{1}{16}$ হইতে $\frac{1}{8}$ ভাগ পর্যন্ত হইয়া থাকে। অস্থিকে লম্বভাবে ছেদ করিলে ঐ খালদিগকে পরস্পরে সংযুক্ত হইতে দেখা যায়। উহার বহির্দিকে পেরিয়োস্টিয়াম্ এবং ভিতর দিকে মেডুলারী গহবরের (medullary cavity) সহিত যোগ রক্ষা করিয়া থাকে। জীবদ্দশায় হাভারসিয়ান খাল মধ্যে ধমনী, শিরা, স্নায়ু ও লিম্ফাটিক নলী বর্তমান থাকে।

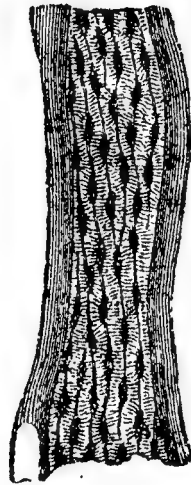


Fig. 15.—Longitudinal section of ulna showing haversian canals, lacunæ and canaliculi.

লেমিলি—(Lamellæ)। হাভারসিয়ান নলীর চতুর্দিকে কতকগুলি গোলাকার রেখা দৃষ্ট হয় উহাদিগকে লেমিলি কহে। অস্থিকে প্রস্থভাবে ছেদ করিলে এই লেমিলি দৃষ্ট হইয়া থাকে। লেমিলিগুলি অস্থিমধ্যস্থীয় তন্তু মাত্র।

ল্যাকুনি, ক্যানালিকিউলি, অস্টিয়োব্লাস্টস্—(Lacunae Canaliculi, Osteoblasts) । লেমিলিদিগের মধ্যে মধ্যে যে ক্ষুদ্র লম্বাকৃতি কাল দাগ দৃষ্ট হয় উহাদিগকে ল্যাকুনি কহে । ইহার প্রকৃত গহ্বর বিশেষ । এই গহ্বরাকৃতি ল্যাকুনি হইতে যে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র নলী চালিত হইতে দেখা যায় উহাদিগকে কেনালিকিউলি কহে । ক্যানালিকিউলি আবার, পরস্পরে যোগ রাখিয়া থাকে । ল্যাকুনি গহ্বরে অস্থির কোষ, (bone cells) দৃষ্ট হয়, উহাকেই অস্টিয়োব্লাস্টস্ কহে । এই কোষ সমূহে নিউক্লিয়া দৃষ্ট হয়, এবং এই কোষ হইতে শাখার আকার সূত্র বহির্গত হইয়া ক্যানালিকিউলির সহিত যোগ রাখিয়া থাকে ।

এতদ্ব্যতীত, ল্যাকুনি ভেদ করিয়া কতক সূত্র দেখিতে পাওয়া যায় উহাদিগকে পারফোরেটিং ফাইবারস্ (Perforating fibres) কহে ।

রক্তবহান্নাডী—(Blood vessels) । লম্বাকৃতি অস্থি সমূহে নিউট্রিয়েন্ট (nutrient) বা পোষণোপযুক্ত ধমনী, অস্থির কঠিন অথবা কম্পাঙ্কিত তন্তু ভেদ করিয়া অস্থি মধ্যবর্তী গহ্বরে (Medullary Canal) প্রবেশ করে । এই ধমনী, মজ্জা ও হাড়ারসিয়ান্ নলীদিগকে শাখা প্রশাখা বিতরণ করে ।

অস্থির বিকাশ—(Development of Bone) । উপস্থি এবং এক প্রকার ঝিল্লী মধ্যে চূর্ণঘটিত পদার্থ (lime salts) সঞ্চিত হইয়া ক্রমে অস্থি নির্মিত হইয়া থাকে । অল্প প্রত্যাহার অস্থি, কশেকক-অস্থি, ষ্টার্নাম্, পঞ্জর, ও মস্তকের তলার হাড় উপস্থি হইতে নির্মিত হয় । মস্তকের উপরের অস্থি, মুখের হাড় ও নিয়ন্ত্রণের চোয়াল (ইহার কোণ ব্যতীত) ঝিল্লী হইতে প্রস্তুত হইয়া থাকে । এই ঝিল্লী ভবিষ্যতে পেরিয়োস্টিয়ামে পরিণত হয় । উপস্থি-কোষ (Cartilage-cell) অস্থি মধ্যে সঞ্চিত হইয়া অস্থিকে লম্বাভাবে বৃদ্ধি করে এবং ঝিল্লী হইতে যে অস্থি নির্মিত হয় তাহাতে অস্থিকে প্রস্থভাবে বৃদ্ধি করিয়া থাকে । অস্থির বৃদ্ধি ও বিকাশের বিশদ বর্ণনা অত্যন্ত কষ্ট লাগিলে বলিয়া সে আলোচনার বিষয় হওয়া গেল ।

পেশী বিবরণ ।

MUSCLE.

জীবশরীরে দুই প্রকার পেশী-তন্তু দৃষ্ট হয় যথা :—

১। ট্রায়েটেড বা ঐচ্ছিক অথবা ডোরা ডোরা পেশী-সূত্র ।

২। অন-ট্রায়েটেড বা অনৈচ্ছিক অথবা চোঙ পেশী-সূত্র ।

ট্রায়েটেড বা ডোরা ডোরা পেশী—(Striated or Voluntary Muscular Fibre)। যে সকল পেশী ইচ্ছাধীন অর্থাৎ ইচ্ছা করিলে বাতারা কুঞ্চিত হয় ও ক্রিয়া প্রকাশ করে উহাদিগকে ট্রায়েটেড বা ঐচ্ছিক পেশী কহে। যে সকল পেশী অস্থিতে সংলগ্ন (বাইসেপ্স, ডায়াফ্রাম, মেসিটার ইত্যাদি) এবং জিহ্বা, কোমল তালু, ফেরিংস, লেরিংস, অন্নবহানলীর উপরিভাগ, প্রাচিস্মা, ক্ষীঃটার-ভেসিকি, প্রোট্টে-গ্রাহির পেশী ও হৃৎপিণ্ড এই শ্রেণীভুক্ত। ফেরিংস, অন্নবহানলী ও হৃৎপিণ্ডের পেশী সকল ইচ্ছাধীন না হইলেও ঐ শ্রেণীর অন্তর্গত হইয়া থাকে। ট্রায়েটেড বা ঐচ্ছিক পেশীদিগের বর্ণ লাল; ইহাদের গাত্রে লম্বাভাবে খাল (furrow) ও প্রস্থভাবে ডোরা ডোরা মাগ (striæ) দৃষ্ট হয়। শরীরের ১০০ ভাগের ৪৫ ভাগ পেশী-সূত্র। ঐচ্ছিক পেশী-সূত্রে ৪ প্রকার পদার্থ আছে :—

১। সংযোগ তন্তুর আবরণ বা সারকোলেমা।	}	Connective tissue sheath or Sarcocolema.
২। মাংসের আঁটি		Fasciculi or flesh bundle
৩। মাংসের সূত্র	}	Fibres.
৪। সূত্র সূত্র, উজ্জলমানাযুক্ত স্থান, এবং পেশীর উপযোগী সূত্র পদার্থ।		Fibrillæ, Discs and sarcous element.

১। **আবরণ**—(Sheath)। ইহা সংযোগ তন্তুতে (Fibrous tissue) নির্মিত। ইহা সমস্ত পেশীকে বেঁধে করে সুতরাং ইহার নাম সারকোলেমা। আবার, ইহা পেশীর ভিতরে প্রবেশ করিয়া কেলিকিউলাই নামক

এক এক আঁটি-পেশীদিগকে বেঁটন করে। উহাকে পেরিমাইসিয়াম কহে। পেরিমাইসিয়াম হইতে এক স্তম্ভ অংশ আবার পেশী-স্তম্ভদিগকে বেঁটন করে উহাকে এণ্ডমাইসিয়াম কহে।

২। মাংসের আঁটি—(Fasciculi)। সারকোলেমা, আবরণ তুলিয়া ফেলিলে পেশীর লম্বদিকে এক এক আঁটি মাংসস্থত্র দৃষ্ট হয়; অর্থাৎ একটা পেশীকে নানা অংশে যেন বিভক্ত হইতে দেখা যায়। শরীরের মোটা মোটা মাংস পেশীতে যেমন এই বিভাজন দৃষ্ট হয়, ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র পেশীতে সেরূপ দৃষ্ট হয় না।



Fig. 16. Muscle showing several Fasciculi.

৩। মাংসের স্তম্ভ—(Fibres) ফেসিকিউলাই বা এক এক আঁটি মাংসের ভিত্তর অনেকগুলি মাংসস্থত্র অবস্থিত করে। এই পেশী স্থত্রদিগেরও পরস্পরের আবরণ দেখিতে পাওয়া যায় এবং এই আবরণকে প্রকৃত সারকোলেমা কহে।

৪। মাংসের স্তম্ভ স্তম্ভ—(Fibril)। মাংস স্তম্ভগুলির এক একটা স্তম্ভ স্তম্ভকে ফাইব্রিল বা স্তম্ভ স্তম্ভ কহে। প্রত্যেক ফাইব্রিল একটা স্তম্ভ লম্বমান কালবর্ণের চতুষ্কোণ মাংসোপযোগী পদার্থ রেখা (Sarcous element) বিশেষ। এই রেখার মধ্যে মধ্যে আবার উজ্জ্বল স্থান দৃষ্ট হয়; এই উজ্জ্বল স্থানের ভিতর দিয়া প্রস্থভাবে এক রেখা গমন করে, উহাকে ক্রজ সাহেবের ঝিল্লী কহে (Krause's membrane) এক্ষণে আমরা দেখিতেছি যে এই ক্রজ সাহেবের ঝিল্লী এবং সারকোলেমা দ্বারা পেশী মধ্যে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কূটীর নির্মাণ হয়। এই কূটীর মধ্যে মাংসোপযোগী প্রকৃত পদার্থ অবস্থিত করে। ক্রজ-ঝিল্লীর উপর ও নিম্নের উজ্জ্বল ধারগুলিকে পার্শ্ববর্তী ডিস্ক (Lateral Disc) কহে আবার, ক্রজবর্ণের মাংসোপযোগী পদার্থের (Sarcous elements) মধ্যে এক অপেক্ষাকৃত কম, উজ্জ্বল স্থান দৃষ্ট হয় উহাকে মধ্যবর্তী ডিস্ক (middle disc) কহে।

হৃৎপিণ্ডের পেশী-সূত্র—(Cardiac Muscular Fibre)। হৃৎ-পিণ্ডের পেশী মধ্যে ডোরা ডোরা দাগ কিছু কম; উহার সারকোলেমা নামক আবরণ নাই। পেশী-সূত্র সকল শাখা প্রশাখায় বিভক্ত হইয়া থাকে। পেশী মধ্যে পেশী-কোষ ও কোষমূল দৃষ্ট হয়।

নন-স্ট্রিয়েটেড বা অনৈচ্ছিক পেশী-সূত্রের—(Non-Striated Muscular Fibre) বর্ণ লাল নহে। উহাদের ক্রিয়া ইচ্ছাধীন নহে। কতকগুলি কুঞ্জন-শীল কোষ দ্বারা ইহাদের গাত্র নির্মিত হয়। ইহারা চোস্ত অর্থাৎ ইহাদের গাত্রে ডোরা ডোরা দাগ নাই। পাকস্থলী, অন্ত্র, রক্তবহানাড়ী, অন্ন-বহানলী ও আইরিশ প্রভৃতির পেশীসূত্র এই শ্রেণীর অন্তর্গত। অনৈচ্ছিক পেশী সূত্রের কোষ স্বকল লম্বাকৃতি (spindle shaped); উহাদের মধ্যে কোষ-বর্দ্ধনশীল মূল (nuclei) দৃষ্ট হয়। এই পেশীদিগেরও আবরণ আছে। ইহাদের ভিতর পর্যাপ্ত পরিমাণে রক্তবহানাড়ী ও লিম্ফটিক নলী দৃষ্ট হইয়া থাকে।



Fig. 17—A broken involuntary muscular fibre-cell from the small intestine showing the nuclei with intra-nuclear network and fibrillation of the cell substance.

পেশীর রাসায়নিক পদার্থ।

CHEMISTRY OF MUSCLE.

দেহ হইতে মাংস বাহির করিলে অথবা মৃত্যুর পর পেশী সকল কঠিন (Rigor mortis) হইয়া পড়ে।

মৃত-পেশী—(Dead-muscle) অস্বচ্ছ হয়। ইহাতে মায়োসিন, গ্লুকোজিন, শর্করা (Sugar) এবং বহির্গমনশীল পদার্থ (extractive matters)

যথা ক্রিয়াটিন, সারকোলাকটিক এসিড্, আস্থিন, হাইপোজাস্থিন, ইনোসিট ও লবণ (salts) প্রকৃতি শতকরা ২৫ ভাগ পদার্থ দৃষ্ট হইয়া থাকে। এতদ্ব্যতীত, পটাসিয়াম-লবণ ও ফসফেট প্রচুর পরিমাণে পাওয়া গিয়া থাকে। মৃত পেশীতে সার্কো-ল্যাকটিক-অম্ল থাকাতে উহা অম্লযুক্ত হইয়া থাকে।

জীবন্ত-পেশী—(Living muscle) ক্ষারযুক্ত, ইহাতে মায়োসিন্, সার্কোলাকটিক এসিড্ এবং শর্করা প্রস্তুত থাকে না, কিন্তু উহাদের উপযোগী পদার্থ থাকে যথা :—মাংসের রস (muscle-plasma) মৃত্যুর পর এই রস বা তরল পদার্থ জমাট বাধিয়া মায়োসিন্ ও সার্কো-ল্যাকটিক এসিড্ প্রস্তুত হয় যদ্বারা পেশীর কাঠিন্য সম্পাদিত হইয়া থাকে।

জীবদশায় পেশীতে শর্করার পরিবর্তে গ্লাইকোজেন নানক পদার্থ এবং মৃত পেশীর মত এলবুমিন ও বহির্গমনশীল পদার্থ থাকে। মৃত্যুর পর মাংস-রস হইতে মায়োসিন্ ও সার্কো-ল্যাকটিক এসিড্ এবং গ্লাইকোজেন হইতে শর্করা প্রস্তুত হয় এবং কার্বনিক এসিড স্বাধীনভাবে অবস্থিতি করে ইত্যাদি।

অস্থ পেশী বিশ্রামাবস্থায় অক্সিজেন শোষণ ও কার্বনিক এসিড্ বাষ্প বাহির করে। কুঞ্জনকালে ঐরূপ ক্রিয়ার আধিক্য হইয়া থাকে। যত অধিক পরিমাণে অক্সিজেন শোষণ হয়, উহার কম পরিমাণে কার্বনিক এসিড্ বায়ু বহির্গত হইয়া থাকে।

পেশী-প্লাজমা—(muscle-plasma)। ইহা এক প্রকার চট্‌চটে তরল পদার্থ (Syrupy fluid)। ইহা ক্ষারযুক্ত এবং ইহাতে জমাট বাধিবার উপযোগী মায়োসিন্ নামক এক প্রকার পদার্থ আছে। মায়োসিন্ অম্লকার রহিত পদার্থ, ইহা পরিষ্কৃত জলে দ্রব হয় না। কিন্তু শতকরা ৫৬ ভাগ লবণ মিশ্রিত জলে দ্রবীভূত হইয়া থাকে।

পেশী-সিরাম্—(Muscle-serum)। মায়োসিন্ কর্তৃক জমাট চাপ প্রস্তুত হইলে পেশীতে যে অরশিষ্ট রস থাকে উহাকেই পেশী-সিরাম্ কহে। ইহাতে পটাসিয়াম্ এলবুমিনেট বা কেমিন্ এবং এলবুমিন নামক পদার্থ থাকে।

পেশীর রক্তিল পদার্থ—(Hæmoglobin of muscle)। হিমো-গ্লোবিন নামক পদার্থ কর্তৃক পেশীর লালবর্ণ রক্ষা হইয়া থাকে। উহা প্লাজমা পদার্থের সহিত মিশ্রিত থাকে।

পেশীস্থিত নন-নাইট্রোজিনাস পদার্থ—(Non-nitrogenous substance of muscle) যথা :—চর্কি, মাইকোজেন নামক শর্করা উপযোগী পদার্থ, ইনোসিট, চর্কি ও শর্করা জাতীয় অম্ল (Fatty and paralactic acids)। পেশী মধ্যে একপ্রকার পেপসিন ও ফারমেন্ট দৃষ্ট হয়। পেশীতে শতকরা ৭৫ ভাগ জল আছে। পেশীতে শতকরা ২০ ভাগ অণুলাল জাতীয় স্বতঃকারী (Organic) পদার্থ দৃষ্ট হয়; বক্রো-লবণ জাতীয় পদার্থ; তন্মধ্যে সোডিয়াম অপেক্ষা পটাশিয়াম লবণের ভাগ অধিক।

—o—

পেশী-তন্তুর ভৌতিক গুণ বর্ণনা।

PHYSICAL PROPERTIES OF MUSCULAR TISSUE.

পেশী সকলের গুণ তিন প্রকার (১) প্রসারণীয়তা (২) স্থিতি-স্থাপকতা এবং (৩) আকৃষ্টনীয়তা।

১। **প্রসারণীয়তা—**(Extensibility)। পেশীসকল প্রয়োজন মত বিস্তৃত হয়, কারণ, এক শ্রেণীর পেশীর কুঞ্জন হইলে অপর অথবা বিপরীত শ্রেণীর পেশীগুলিকে বিস্তৃত হইতে দেখা গিয়া থাকে। সর্বদাই পেশী সকল বিস্তৃত হয়।

২। **স্থিতিস্থাপকতা—**(Elasticity)। পেশীদিগের স্থিতিস্থাপক গুণ অতি অল্পই আছে; লঘুভারেই পেশী বিস্তৃত হয়, ভার তুলিয়া লইলেই পেশী আপন অবস্থা পুনঃ প্রাপ্ত হইয়া থাকে।

৩। **আকৃষ্টনীয়তা—**(Contractility) জীবদেহে পেশী ও স্নায়ু (muscle and nerve) উভয়েই উত্তেজনশীল (irritable). পদার্থ। উহাদের উপর তাড়িৎ ও গরম তাঁর প্রয়োগ, অথবা রাসায়নিক পদার্থ সংযোগ করিলে কিম্বা কোন প্রকার যান্ত্রিক আঘাত লাগাইলে উহারা একেবারে উত্তেজিত হইয়া পড়ে। ঐরূপ উত্তেজনায় এই ফল হয় যে সঞ্চালক (motor) স্নায়ুর মধ্য দিয়া সেই উত্তেজনা ঐরূপ স্নায়ুর সমাপ্তি স্থলে চালিত হয় এবং পেশী সকল কুঞ্চিত হইয়া থাকে। নানা কারণে পেশীসমূহ কুঞ্চিত হইলে

উহারা আপনাপনি কুঞ্চিত হইতে পারে। কখনকি প্রভৃতি দুর্বলকর ব্যাধিতে পেশীর স্বতঃ কুঞ্জন (Idio-muscular contraction) হয়, এমন কি ঐরূপ অথবা অল্প কোন শীর্ণকার রোগীর পেটোরাল পেশীর উপর সামান্য চৌকর মারিলে তরঙ্গাকারে পেশী-কুঞ্জন দৃষ্ট হইয়া থাকে।

পেশী-কাঠিষ্ঠ—(Rigor mortis)। মৃত্যুর পর পেশী সকল শক্ত হইয়া পড়িলে উহাকে পেশী-কাঠিষ্ঠ কহে। মনুষ্য শরীরে মৃত্যুর ৪১৬ ঘণ্টার মধ্যে পেশীর কাঠিষ্ঠ সম্পাদিত হয় এবং ঐরূপ অবস্থা এক হইতে কয়েক দিবস পর্য্যন্ত অবস্থিতি করিতে পারে। পরিশ্রম বা দুর্বলতা প্রযুক্ত পেশী সকল লিখিল হইলে পর এবং হঠাৎ জীবের মৃত্যু হইলে (Exhaustion of muscular power prior to death) শীঘ্র শীঘ্র পেশী সকল কঠিন হইয়া পড়ে। চোয়াল, গ্রীবা, বক্ষ, পৃষ্ঠ, উদর, পদ ও হস্তের পেশী সকল ক্রমান্বয়ে কঠিন হইয়া থাকে। পূর্বে লিখিত হইয়াছে যে জীবদশায় ঐচ্ছিক পেশী সমূহের মধ্যে একপ্রকার তরল পদার্থ দেখিতে পাওয়া যায়, মৃত্যুর পর ঐ তরল পদার্থ জমিয়া মায়োসিন নামক পদার্থ উৎপন্ন হয় এবং পেশী কঠিন হইয়া পড়ে। যাহা হউক কিয়ৎকণ পরে ঐ জমাট পদার্থ পুনর্বার তরল হয় এবং সেই সময় হইতেই পেশীসমূহ পচিতে থাকে। মৃত্যুর অব্যবহিত পরে শতকরা ১০ ভাগ লবণ দ্রাব (10 per cent solution of common salt) শরীর মধ্যে পিচকারী দ্বারা প্রবিষ্ট করিলে ঐরূপ পেশী কাঠিষ্ঠ হ্রগিত করা যায়। পেশী কঠিন হইলে অপেক্ষাকৃত পুরু, ছোট ও শক্ত হইয়া থাকে। এ অবস্থায় পেশী অস্বচ্ছ হইয়া পড়ে এবং জীবদশার মত কোন উত্তেজনার আর উত্তেজিত হয় না।

উত্তাপে পেশী কাঠিষ্ঠ (Heat-rigor) আনয়ন করা বাইতে পারে।

জলসংযোগে (Water-rigor) পেশী কঠিন হয়।

অম্লপ্রয়োগেও (Acid-rigor) পেশী কঠিন হয় অর্থাৎ পেশী মধ্যে শতকরা ১ ভাগ হাইড্রোক্লোরিক বা ল্যাক্টিক এসিড পিচকারী করিলে পেশী শক্ত হইয়া থাকে।

পেশী-কুঞ্চনের ফল ।

PHENOMENA OF MUSCULAR CONTRACTION.

১। আকৃতি পরিবর্তন—(Change in form)। পেশী কুঞ্চিত হইলে ছোট হয়, অর্থাৎ ইহার দুই মুখ নিকটবর্তী হয়, পেশী প্রস্থে বাড়ে কিন্তু ওজনে ঠিক থাকে ।

২। কুঞ্চন-কালে রাসায়নিক পরিবর্তন—(Chemical changes during contraction)।—(ক) অক্সিজেন বাষ্প খরচ হয় এবং অধিক পরিমাণে কার্বনিক এসিড সঞ্চিত হয় । (খ) কার্বনিক এসিড বাষ্প স্বাধীন-ভাবস্বায়ত (carbonic acid set free) করে অর্থাৎ অপর পদার্থের সহিত মিশ্রিত থাকে না । (গ) পেশী অম্লযুক্ত হয়, সার্কোম্যাটিক এসিড প্রস্তুত হয় পেশীর ঐরূপ অম্ল লাভ হইয়া থাকে ।

৩। পেশীর তাড়িত-গতির পরিবর্তন—(Variation of musculo current)। পেশীর বিশ্রামাবস্থায় এক প্রকার তাড়িত গতি থাকে পেশীর কুঞ্চন কালে সেই তাড়িত গতির তুলনায় হইয়া থাকে ।

৪। কুঞ্চনকালে উত্তাপ উৎপত্তি—(Production of heat during contraction)। পেশী যে পরিমাণে কার্য করে সেই পরিমাণে উত্তাপ উৎপন্ন করে । কার্যকারী পেশীর শিরার রক্ত যেমন গরম, বিশ্রামকারী পেশীর শিরার শোণিত তেমন নহে । ভেকের গ্যাষ্ট্রকনিমিয়াস্ পেশী কুঞ্চিত করিয়া স্বাভাবিক অবস্থার অপেক্ষা উত্তাপ উৎপত্তি হইতে দেখা গিয়াছে ।

৫। কুঞ্চনকালে শব্দের উৎপত্তি—(Production of sound during contraction) । পেশীকে কুঞ্চিত করিয়া উহার স্থানে কর্ণ পাতিলে এক প্রকার শব্দ অভিগোচর হয় ।

৬। ধনুষ্ঠকার—(Tetanus)। পেশী সকল ক্রমাগত কুঞ্চিত হইতে থাকিলে, অতরাং বিশ্রামের অবকাশ না পাইলে ধনুষ্ঠকার অর্থাৎ পেশীর প্রবল আক্ষেপ হইয়া থাকে ।

ননস্ট্রিয়েটেড পেশীর গুণ—(Properties of Non-striated Muscle)। এই পেশীও উদ্ভেজনার কুঞ্চিত হয়। ইহাদের কুঞ্জন ধীরে ধীরে সম্পাদিত হয় কিন্তু কুঞ্জনাবস্থা অনেকক্ষণ থাকে। প্রসবকালে অথবা মূত্র ত্যাগকালে জরায়ু ও মূত্রথালী অনেকক্ষণ ধরিয়া কুঞ্চিত হইতে দেখা যায়।

শরীরের উপর পেশী-ক্রিয়ার ফল।

EFFECTS OF MUSCULAR EXERCISE.

ফুস ফুস্ হইতে কার্বন বা অঙ্গার বহির্গমন—(On the Lungs-Elimination of Carbon)। উত্তমরূপে পেশী ক্রিয়া সম্পাদিত হইলে শ্বাস-প্রশ্বাস ক্রিয়া বৃদ্ধি পায়, ইহাতে এই ফল হয় যে, নিশ্বাস দ্বারা বাতীবোভ ভূবায়ু হইতে অক্সিজেন বাষ্প ফুসফুসে শোষিত এবং তথা হইতে তদপবিবর্তে কার্বনিক এসিড নামক দূষিত বায়ু বহির্গত হইয়া থাকে। একজন যুবা পুরুষ সহজ অবস্থায় নিশ্বাস দ্বারা এক মিনিটে ৪৮০ ঘন ইঞ্চি পবিমাণে বায়ু গ্রহণ করে। যদি সে ঘণ্টায় ২ ক্রোশ চলে তবে সে এক মিনিটে পূর্বেয পাঁচগুণ অর্থাৎ ২,৪০০ ঘন ইঞ্চি পবিমাণে বায়ু গ্রহণ করিবে; এইরূপ ৩ ক্রোশ চলিলে সাতগুণ অর্থাৎ ৩,৬৬০ ঘন ইঞ্চি পবিমাণ বায়ু গ্রহণ করিবে ইত্যাদি। অক্সিজেন শোষণ ও কার্বনিক এসিড বহির্গমন কবা পেশীদিগেব প্রধান কার্য।

২। রক্তসঞ্চালন যন্ত্র (On the circulation)। পেশীদিগের ক্রিয়াধিকা হইলে উহাদিগের ভিতর শোণিতের পরিমাণ বৃদ্ধি হেতু হৃৎপিণ্ডেব ক্রিয়াও বৃদ্ধি হইয়া থাকে। পবিশ্রম কালে সহজ অবস্থার অপেক্ষা ১০ হইতে ৩০ বার নাড়ীর অধিক বেগ দৃষ্ট হয়। পরিশ্রম করিলে হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়ার কিছু লাঘব হয়। অতিরিক্ত পরিশ্রম করিলে হৃৎপিণ্ডের বাম বৃহৎ কোটরের (Hypertrophy of the left Ventricle) বৃদ্ধি হইয়া থাকে।

৩। ত্বক্—(On the skin)। পেশীদিগের কার্যকালে ত্বকের ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ধমনী সকল প্রসারিত হয়, ঘর্ষ বৃদ্ধি হয়, এবং উহার মধ্য দিয়া জল, লবণ এবং অল্প পদার্থ বাহির হইয়া থাকে। পরিশ্রম কালে সহজ অবস্থাব অপেক্ষা দ্বিগুণের অধিক ঘর্ষ বাতির হইয়া থাকে। শারীরিক উত্তাপ বৃদ্ধি পাইবার সময় ঘর্ষ হইলে উহা বৃদ্ধি হইয়া থাকে। পবিত্রমেব পব ঘর্ষ হইলে যখন শারীরিক উত্তাপ কমিয়া আসে তখন ত্বকে শৈত লাগিবার অধিক সম্ভাবনা।

৪। ঐচ্ছিক পেশী—(On the Voluntary Muscle)। পরিশ্রম করিলে পেশী সকল বৃদ্ধি পায়, বলিষ্ঠ এবং শক্ত হইয়া থাকে। অতিরিক্ত পবিত্রমে অঙ্গ বা পেশী শীর্ণ হইয়া পড়ে।

৫। পরিপাক যন্ত্র—(On the Digestive System)। পরিশ্রমে ক্ষুধা বৃদ্ধি পায়, মাংস দ্রুত অথবা চর্কিজাতীয় পদার্থে লুপ্ত হয়। পেশীস্থিত সার পদার্থ ও কার্বন বা অঙ্গ বাহির হইয়া যায় বলিয়া মাংস ও যত্নেব সামগ্রী গ্রহণ করিতে ইচ্ছা হয়। শ্রমে পরিপাক ক্রিয়া ত্বরান্বিত হয়, এবং পোর্টাল (Portal circulation quickened) শিরা মধ্যে রক্ত-সঞ্চালন ক্রিয়ার আধিক্য হইয়া থাকে।

৬। মূত্রযন্ত্র—(On the Kidneys) পরিশ্রম করিলে ঘর্ষ হওয়া প্রযুক্ত মূত্রের জল ও লবণেব ভাগ কম হয়, মূত্রের ইউরিয়া নামক পদার্থ শরীরান্তস্তবে বৃদ্ধি না হইলেও অনেক পরিমাণে বহির্গত হইয়া থাকে। পরিশ্রমেব পর বিশ্রামাবস্থায় প্রস্রাবের সহিত ইউরিয়া বহির্গত হইয়া থাকে।

৭। শারীরিক উত্তাপ—(On the temperature)। পরিশ্রমে শারীরিক উত্তাপ বৃদ্ধি পায় না, তবে অতিরিক্ত পরিমাণে অক্সিজেন বাষ্প শোষিত এবং পেশীদিগের পরস্পর ঘর্ষণ ও কুঞ্জন হয় বলিয়া ক্ষণকালের জন্য উত্তাপ উৎপন্ন হয়; কিন্তু পরক্ষণে সেই উত্তাপ বিকিরণ দ্বারা শরীরের সহজ অবস্থা রক্ষা করিয়া থাকে।

পেশী-দিগের সাজান ও প্রয়োগ প্রণালী—(Arrangement and application of muscle)। পেশী সকল ভিন্ন ভিন্ন প্রণীভুক্ত হইয়া

শরীর মধ্যে অবস্থিতি করে। (১) এক শ্রেণীর পেশীর উৎপত্তি ও সমাপ্তি (Origin and insertion) কিছুই নাই; উহার গুল্মর ও নলীর আটীর নির্মাণ করে যথা :—অন্নবাহীনলী, মূত্রথালী, জরায়ুর রক্তবাহিনীভাণ্ডী, গ্রন্থি, ডাউট এবং লিম্ফাটিক নলী ইত্যাদি। এই সকল পদার্থে পেশীমুক্ত অবস্থিতি করাতে উহাদের গাত্র বা গুল্মর কুঞ্চিত হয় সুতরাং তন্মধ্যস্থিত পদার্থ নিচয়ের চলাচল হইতে পারে।

২। আর এক শ্রেণীর পেশী কেবল ছিদ্রেব মুখে দৃষ্ট হয় উহারিগকে স্ফীংটার পেশী কহে।

৩। অপর শ্রেণীর পেশী একদিকে কোন প্রকার দৃঢ় পদার্থে সংলগ্ন কিন্তু অত্রদিকে কোমল তন্তুতে সংযুক্ত থাকে যথা :—এন্ডাইগাস্ ইউভিলি, ইত্যাদি।

৪। ষষ্ঠ শ্রেণীর পেশীদিগের দুই মুখই অস্থিরূপ খুঁটিতে সংলগ্ন থাকে। হস্ত ও পদ প্রভৃতির পেশীসমূহ এইরূপে সজ্জিত হইয়া আছে। আর সর্ব প্রকার পরিশ্রমের কার্য্য এই পেশী শ্রেণীর সাহায্যে সম্পাদিত হইয়া থাকে।

বিবিধ গতিবিধির কারণ ও কার্য্য।

CAUSES AND PHENOMENA OF MOTION.

জীবের অঙ্গ প্রত্যঙ্গস্থিত পদার্থ সমূহ তিন প্রকারে সঞ্চালিত হইতে পারে।
যথা :—

(১) এমিবয়েড্ বা ফুস্ক কীটাত্মর মত গতি; (২) সিলিয়ারি বা লাজুলার গতি; (৩) মাজুলার বা পেশীগতি।

এমিবয়েড্ গতি—(Amæboid movement)। জীবের একবিন্দু অন্তঃকালস্বরূপ বা প্রোটোপ্লাজম বা স্বভঃকারী পদার্থের নাম এমিবা (Minute speck of animal jelly or protoplasm is called amæba)। ইহাকে কোনরূপে উত্তেজিত না করিলে এক অসমান ডিম্বের (গোলাকার উজ্জল চাক্তি বিশেষ) মত দেখায় এবং ইহার প্রেতি বিশেষ মনোযোগের সহিত দৃষ্টিপাত করিলে ইহার মৃদু মৃদু গতি দৃষ্ট হইয়া থাকে, অর্থাৎ ঐ ক্ষুদ্র এমিবা বা প্রোটোপ্লাজমের কোন অংশ হইতে এক টুকরা বাহির হইয়া (Protrusion of

one part of the mass or another) অনেক দূর গমন করে এবং পরিশেষে চরম লাঙ্গুল গুটাইয়া আপন স্থানে ফিরিয়া আসে, নতুবা শরীরের অত্যন্ত এমিবাকে আকর্ষণ করিয়া থাকে। ৩৬ ডিগ্রী সেন্টে উত্তাপে এমিবা বিশেষরূপে কার্যকারী হইয়া থাকে। কিন্তু ৪৫ ডিগ্রী উত্তাপে অথবা ০ ডিগ্রী জমাট-বিন্দুতে (freezing point) ইহাদের গতিরোধ হইয়া থাকে।

প্রোটোপ্লাজম যে উত্তেজিত ও কুঞ্চিত হইয়া আপন যত্ন মন্দ গতি প্রকাশ করে তদ্বিষয়ে কোন সন্দেহ নাই; কারণ, ইহাদের উপর বাহিরের কোন প্রকার যান্ত্রিক (যথা ছুঁচ ফোটান), রাসায়নিক (যথা লবণ সংযোগ) অগ্নি ও তাড়িত সম্বন্ধীয় উত্তেজনা প্রয়োগ করিলে ইহারা অসম্মান ডিফুজ মত না থাকিয়া গোলাকার ভাব ধারণ করে; এমন কি আলোক হইতে অন্ধকার অথবা অন্ধকার হইতে আলোকে ইহাদিগকে লইয়া গেলেও ঐরূপ পরিবর্তন দৃষ্ট হইয়া থাকে। এই এমিবারেড্ গতি শক্তি প্রভাবে রক্তের বেতকণা ও শারীরিক অস্ত্রান্ত কোষ সমূহ সঞ্চালিত হয়।

২। সিলিয়ারি গতি—(Ciliary movement)। শারীরিক এপিথিলিয়াম কোষ অথবা বিবিধ রসায়নো সিলিয়া নামে এক পদার্থ দৃষ্ট হয়; উহারা চর্টাই কুঞ্চিত হয় এবং পরস্পরে ধীরে ধীরে পূর্বের অবস্থা লাভ করে। খাসনলী ও নাসারন্ধ্রের পথে সিলিয়া সমূহ সর্বদাই ঐরূপ কুঞ্চিত ও বিস্তৃত হয় বলিয়া উহাদের দ্বারা সহজে স্লেয়া বা অল্প পদার্থ বহির্গত হইয়া থাকে। সিলিয়ারী গতি স্নায়ুশুল্কের অধীন নহে। অল্প উত্তাপে ঐ গতির বৃদ্ধি এবং শৈত্যে হ্রাস হইয়া থাকে। ঐচ্ছিক পেশী-স্থত্রের অপেক্ষা সিলিয়া গতি প্রবল। জল ও অক্সিজেন বায়ু সিলিয়া-গতির বিশেষ সাহায্যকারী; অর্থাৎ উহাদের পরিমাণ কম হইলে সিলিয়া-গতি প্রায় অচল হইয়া পড়ে। ক্লোরোফর্ম, তাড়িত, ওজোন (ozone), ক্ষার ও অল্প পদার্থ সিলিয়া গতির বিষমরূপ; অল্প পরিমাণ ইথার, স্ত্রা, এমিল-নাইটেট্ এবং কার্বনিক-বাইসাল্ফারিড্ প্রভৃতি পদার্থ প্রথমে সিলিয়া গতির উত্তেজনা এবং পরে অবসাদন করিয়া থাকে।

উদ্ভিদজাতীয় সার পদার্থ যথা ভেরেট্রা, কুমারী অথবা কুইনাইন প্রভৃতির দ্বারা সিলিয়া গতির কিছু বিশেষ কতি হয় না।

সিলিয়ারি গতির উদ্দেশ্য—বিস্তৃত জীবদিপেন সিলিয়া দ্বারা

দ্রব্য মুখ মধ্যে প্রবিষ্ট ও শ্বাস প্রশ্বাসের সহায়তা হয় ; কিন্তু মনুষ্য শরীরে সিলিয়া দ্বারা শ্লেষ্মা, অপ্রয়োজনীয় কোষ, ধূলাও অগ্ৰবিধ বহির্গমনশীল পদার্থ অথবা অন্ত প্রকার শারীরিক নিঃসরণ বহির্গত হইয়া থাকে ।

৩। পেশী-গতির (Muscular movement) যথেষ্ট আলোচনা করা হইয়াছে, এক্ষণে শরীরের গাঁইট বা সন্ধিস্থলেব গতিবিধি আলোচনা করা যাউক :—

(ক) সন্ধি এবং সন্ধিগতির ব্যাখ্যা (joint and joint movement) :—

১। কোনস্থানের বোড় বা সন্ধিতে গতি নাই ; উহাকে সিনারথ্রোসিস্ (Synarthrosis) কহে। ক্রোটার সন্ধি (Cranial suture) উহাব দৃষ্টান্ত স্বরূপ।

২। কোনস্থলে অল্প গড়ানে গতি (Sliding movement) দৃষ্ট হয় ; উহাকে এম্ফিয়ারথ্রোসিস্ (Amphiarthrosis) কহে। বস্তিকোটবেব অস্থি দ্বারা অথবা উহাদের সহিত ত্রিকাস্থির (Sacrum), অথবা কশেরুক অস্থির- (Vertebra) পরস্পর সংযোগ উহার দৃষ্টান্ত স্বরূপ। এইরূপ সন্ধিতে বলক্ষণ জোর থাকে।

৩। ৩য় স্থানের সন্ধি সকল অত্যন্ত গতিশীল, উহাদিগকে ডায়ারথ্রোসিস্ (Diarthrosis) কহে। এইরূপ সন্ধিস্থলের অস্থির অগ্রভাগে উপাস্থি দৃষ্ট হয়। এই উপাস্থি এবং গাঁইটের বন্ধনীর ভিতরে (Cartilage and inner surfaces of ligaments) এক তরঙ্গ ঝিল্লী দৃষ্ট হয়। এই ঝিল্লী রক্তবাসের সহিত সাদৃশ্য রাখে বলিয়া ইহাকে সাইনোভিয়াল (Synovial membrane) ঝিল্লী বলিয়া থাকে। এই ঝিল্লী হইতে এক প্রকার বর্ণ রহিত চক্চকে ও চট্ চটে তৈলবৎ পদার্থ নিঃসৃত হইয়া সন্ধি সমূহকে ঘর্ষণ হইতে রক্ষা করে। ঐ তৈলবৎ পদার্থকে সাইনোভিয়া (Synovia) কহে। ইহাতে মিউকাস, এল্বুমিন, অল্প চর্কি ও লবণ দৃষ্ট হইয়া থাকে। ইহা অতিরিক্ত পরিশ্রমে কমিয়া যায় ও গাঢ় হইয়া পড়ে।

গতিশীল-সন্ধি তিন প্রকার ; (১) কবজীর মত সন্ধি (ginglymus or hinge joint) যেমন কলুই ও হাঁটু ইত্যাদি। (২) আর্থ্রোডিয়া (Arthrodia) সন্ধি, যথায় দুই মুখ কেবল সম্মুখে সংলগ্ন থাকে, যেমন অসক্যালিস্ ও কিউ-

বর্ষেড্ অস্থির যোগ। (৩) এনার্থ্রোডিয়া (Enarthrodia or Ball and socket joint); যেমন হৃদ্র ও উরুদেশের সন্ধি ইত্যাদি। (৪) রোটোটারিয়া (Rotatoria) অর্থাৎ ঘোরে এমন সন্ধি; যেমন রোডিয়াস্ ও আল্না অস্থির সন্ধি এবং এট্লাম্ ও এক্সিস অস্থির সন্ধি ইত্যাদি।

বিবিধ প্রকার অঙ্গ সঞ্চালনের নাম—(Different movements of the body) যথা ভারবহন, দাঁড়ান, উপবেশন, চলন, দৌড়ান এবং লক্ষ্যপ্রদান প্রভৃতি সঞ্চালন কার্য্য ঐচ্ছিক পেশী দ্বারা সম্পাদিত হইয়া থাকে।

পেশী-চৈতন্য—(Muscular sensation)। পেশীদিগের কুঞ্জন ও সঞ্চালন কার্য্য ব্যতীত, উহাদের দ্বারা সাধারণভাবে চৈতন্তোৎপাদন হইয়াও থাকে কারণ পেশীমধ্যে চৈতন্তোৎপাদক স্নায়ুতন্ত্র (Sensitive nerve) আছে, সুতরাং কোন পেশীকে কাটিলে, মোচড়াইলে বা কোন প্রকারে আঘাত করিলে তাহাতে বেদনা অনুভূত হয়। ঐরূপে স্নায়ুতে চাপ পড়িলে ক্রাম্পানি (Cramps) হয়, পেশীর ক্রিয় বৃদ্ধি: সার্কোলেক্টিক এসিড প্রভৃতি যে অসার পদার্থ তাহাতে সঞ্চিত হয় সে সকল পদার্থ বাহির হইতে না পারিয়া চৈতন্তোৎপাদক স্নায়ুকে চাপিতে থাকে তজ্জন্ত প্রাণ্তিবোধ হয় ইত্যাদি। আবার পেশী চৈতন্ত দ্বারা পদার্থের ভার বা ওজন আন্দাজ করা গিয়া থাকে।

ত্বক্—SKIN.

যে কঠিন বিল্লী শরীরের সমস্ত অঙ্গপ্রত্যঙ্গ আবৃত করিয়া রাখে তাহাকে ত্বক্ (Skin) কহে। ইহা দুইভাগে বিভক্ত। একের নাম এপিডার্মিস্, অপরকে ডার্মিস্, কোরিয়াম্ বা পকিউটিস বুলিয়া থাকে। এই শ্বেতকৃত অংশের মধ্যে কতকগুলি ঘন বিশেষ কার্য্যকারী হইয়া অবস্থিতি করে যথা :—বর্ষগন্ধি, সিবেস্-গ্রন্থি, লোম, নখ ও কতকগুলি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র চৈতন্তোৎপাদক উচ্চস্থান।

Skin consists of :—1. Epidermis, 2. Dermis, Corium or Cutis Vera, 3. Sweat glands, 4. Sebaceous glands, 5. Hairs,

6. Nails, and 7. Sensitive Papillæ । এক্ষণে প্রত্যেকের বিষয় আলোচনা করিতে হইবে ।

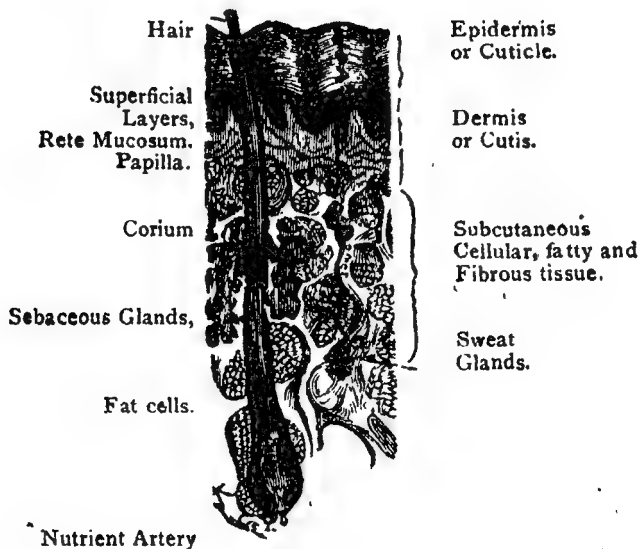
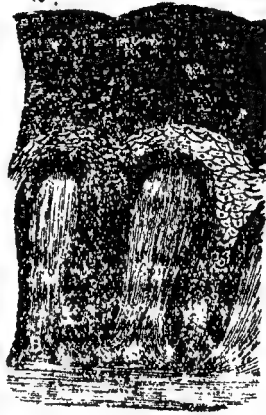


Fig. 18.

১। এপিডারমিস—(Epidermis) । ইহা ত্বকের উপরিভাগ অধিকার করিয়া থাকে । ইহার বিশেষ তিন পুরু আবরণ আছে (১) উপরের বা শৃঙ্গবৎ পর্দা (Horny layer), ইহাতে আঁইষাকার ও চ্যাপটা কোষ দৃষ্ট হয়, এই কোষগুলি শুষ্ক ও শক্ত, ইহাদের ভিতর কোষবর্ধনশীল মূল নাই । (২) মধ্যম পর্দা বা স্ট্রাটাম্-লুসিডাম্ (Stratum Lucidum), ইহা নিউক্লিয়া সমেত গোলাকার কোষে-নির্মিত । (৩) নিম্নের পর্দা বা রিটিমিউকোসাম্ বা ম্যালফিগিয়ান্ লেয়ার (Retemucosum or Malpighian layer); এই পর্দার উপর কাঁটার মত কোষ (Prickle cell) এবং নিম্নভাগে স্তম্ভাকার কোষ থাকে, এই পর্দা অপেক্ষাকৃত কোমল ও অস্বচ্ছ, ইহার ভিতর রক্তিল বর্ণের পদার্থ (Pigment) দেখিতে পাওয়া যায় । এখানে যে প্রকার বর্ণ থাকিবে ত্বকে দেখিতে সেইরূপ হইবে । এপিডারমিস্ উপরদিকে সর্বদা রেণু

কিঞ্চিৎ আঁইষাকারে ব্যরিয়া যায়, এবং নিম্নস্থ কোষ উহাদের স্থান অধিকার করে ; এইরূপে এপিডার্মিসের E বৃদ্ধি ও রক্ষা হইয়া থাকে । ইহার ভিতরে কোন প্রকার রক্তবাহানাড়ী D প্রবেশ করে না' সেই জন্য ইহার C ছেদনে, কিঞ্চিৎ কোন প্রকার কোকাকারক ঔষধ দ্বারা এপিডার্মিস উঠিয়া গেলে রক্তপাতের সম্ভাবনা নাই । এপিডার্মিসের নীচের পর্দায় স্নায়ুস্থ প্রবেশ A করে । যে পরিমাণে এপিডার্মিস বর্ষণ, চাপ, ও আঘাত প্রাপ্ত



Showing A. Dermis, B. B. Papilla. C. Malpighian Layer. D. Stratum corneum, E. Flattened or horny cells.

Fig. 19.

হইবে, সেই পরিমাণে ইহা বর্জিত হইয়া ঘন ও কঠিন হইয়া যাইবে, এই জন্য হস্তপদের এপিডার্মিস অত্যন্ত স্থানের অধিক দৃঢ় হইয়া থাকে । শরীরের নানা স্থানে এপিডার্মিসের উপর চাপ পতিত হইলেই সেই স্থানে কড়ার (Corn) সৃষ্টি হয় ।

এপিডার্মিসের ক্রিয়া—(১) ইহা স্নায়ুস্থ ও রক্তবাহানাড়ীজড়িত ডার্মিসকে নানা প্রকার বাহিরের আঘাত হইতে রক্ষা করে । (২) ইহা দ্বারা রক্তস্থিত তরল পদার্থ পরিমিত রূপে বহির্গত হইয়া থাকে । কারণ, মৃত ব্যক্তির দুই হস্তের একটিকে এপিডার্মিস সমেত ও অপরটিকে এপিডার্মিস বিযুক্ত করিয়া রাখিলে, কিয়ৎক্ষণ পরে দেখা যাইবে যে, এপিডার্মিস বিযুক্ত হস্ত, শুষ্ক কঠিন ও বিবর্ণ হইয়া গিয়াছে, কিন্তু অপরটি পূর্ববৎ সরস রহিয়াছে । (৩) ডার্মাস্থিত ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র শিখর দেশ (papillæ) ইহাতে সংলগ্ন থাকে বলিয়া ইহা দ্বারা স্পর্শজ্ঞান হইয়া থাকে ।

নখের গঠন—(Nails) । এপিডার্মিস রূপান্তর হইয়া নখের সৃষ্টি করিয়া থাকে । ডার্মা-বিজ্ঞানী ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র শিখর (papillæ) বিস্তার করিয়া নখের মূলে অবস্থিত করে, এই শিখরদেশের চতুর্দিকে এপিডার্মিস কোষ দেখিতে পাওয়া যায়, উপরের কোষগুলি চ্যাপটা, নীচেরগুলি গোলাকার ; ডার্মা বিজ্ঞানী এই

প্রদেশকে যেটি বলি কহে। ঐ এপিডার্মিস্ কোষসমূহ পরস্পর একত্র হইয়া ক্রমে ক্রমে ঘনীভূত হইতে থাকে এবং অবশেষে অত্যন্ত কঠিন হইয়া নখ প্রস্তুত করে। এইরূপে নখ, অঙ্গুলির অগ্রভাগে আসিয়া উপস্থিত হইলে উহাকে কাটিয়া ফেলা যায়, এবং নূতন নখ উঠিতে থাকে। নখের একটা মূল ও গাত্র (Root and body) আছে। নখের মূলদেশে যে সাদাস্থান দৃষ্ট হয় উহাকে লিউনুলা (Lunula) কহে।

ডার্মিস্ (Dermis)—ইহাকে প্রকৃত ত্বক্ বলা যায়; ইহা সংযোগ-তন্তুর (Connective tissue) শ্বেত ও পীত স্থিতিস্থাপক সূত্রে নির্মিত হইয়া চর্বিজাতীয় তন্তুর (Fatty tissue) উপরে এবং এপিডার্মিস্ বা উপত্বকের নিম্নে অবস্থিত করে, ইহাতে স্পর্শ কণা (Touch corpuscle), রক্তবাহীনাড়ী ও স্নায়ু দৃষ্ট হইয়া থাকে। মুক, পেরিনিয়াম্ ও শিশ্ন (penis) প্রভৃতি ডার্মিস্ মধ্যে ননুট্রায়েটেড্ বা অনৈচ্ছিক পেশী সূত্র দৃষ্ট হয়, লোম বা চুলের মূলদেশেও ঐরূপ পেশী-সূত্র অবস্থিত করিয়া থাকে। ডার্মিসের নীচে যে তন্তু দৃষ্ট হয় উহাকে ত্বক্ নিম্নত্বক (Subcutaneous tissue) কহে; হেথায় প্রচুর পরিমাণে চর্বিজাতীয় তন্তু অবস্থিত করে। ডার্মিস্ স্থানে স্থানে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র শিখরাকারে (Papillae) উত্থিত হইয়া উর্দ্ধদিকে প্রায় বিভক্ত হইয়া থাকে। এই শিখরথণ্ডসমূহ স্পর্শজ্ঞানের আকর স্বরূপ। হস্তের তালুতে ও পদের নিম্নে এবং উহাদের অঙ্গুলি গুলিতে ইহার অধিক পরিমাণে অবস্থিত কবে বলিয়া হস্তে ও পদে অধিক পরিমাণে স্পর্শজ্ঞান লাভ হইয়া থাকে। প্রত্যেক শিখরথণ্ডে ডার্মিস্থিত রক্তবাহীনাড়ী হইতে এক একটি ক্ষুদ্র ধমনী-শাখা (artery) প্রবেশ করিয়া থাকে এবং অবশেষে উহা বিভক্ত হইয়া একটি ক্ষুদ্র শিরায় (Vein) পরিণত হয়, যদ্বাং তথাকার দূষিত রক্ত বহির্গত হইতে পারে। উহাদের গাত্র স্নায়ু সূত্র ও স্পর্শকণা (nerve and touch corpuscle) থাকে বলিয়া উহা বা পদার্থের চৈতন্য উৎপাদন করিতে সক্ষম হইয়া থাকে। ত্বক্ মধ্যে রক্তের আধিক্য হইলে এই শিখরথণ্ড সমূহ যেন দাঁড়াইয়া উঠে।

ডার্মা-বিদ্যার ক্রিয়া—(১) ইহার কাঠিন্য, নমনীয়তা, ও স্থিতি-স্থাপকতা প্রযুক্ত ত্বক্ শারীরিক সর্বপ্রকার আবশ্যকীয় তন্তু, ধমনী, স্নায়ু, শিরায় ও পেশী প্রভৃতি পদার্থকে বাহিরের আঘাত হইতে রক্ষা করিয়া থাকে। ত্বক্

একশ গুণবিশিষ্ট হওয়াতে অঙ্গপ্রত্যঙ্গ নানা ভাবে সঞ্চালিত হইলেও উহার আঘাত প্রাপ্ত হয় না। (২) আবার, ইহার শিখরসমূহে (papillæ) স্নায়ুস্ত্র প্রবেশ করে বলিয়া ত্বকে স্পর্শেন্দ্রিয় কহে।

লোমের গঠন (Hairs):—ইহার কতকগুলি এপিডারমিস ও ডারমিস কোষে নির্মিত। প্রত্যেক লোমের একটি লম্বগাত্র এবং একটি মূল (Shaft and root) আছে। গাত্র (Shaft) স্তম্ভাকার, উহার বাহির দিক টালীর মত আঁইষাকার কোষে সজ্জিত, আর উহার ভিতরদিকে লম্বা লম্বা শক্ত নিউক্লিয়া সমেত কোষ দৃষ্ট হয়। মোটা মোটা চুলে এক প্রকার মজ্জা (Medulla or pith) দৃষ্ট হয়, যেথায় কোণবিশিষ্ট কোষ ও চর্বিবর্ণা অবস্থিতি করিয়া থাকে।

লোমের মূলদেশ (Root) মোটা, ত্বকেব যে গভীর প্রদেশে উহা অবস্থিতি করে সেই স্থানকে চুলের ফলিকেল বা থালী (Follicle) কহে। ফলিকেলের দুই আবরণ, (১) ডার্মিক বা বাহ্য আবরণ, (২) আভ্যন্তরিক বা এপিডার্মিক আবরণ। বাহ্যের আবরণে আবার তিন পর্দা দৃষ্ট হয়। (ক) এক পর্দায় সংযোগতন্তু, রক্তবাহীনাড়ী ও স্নায়ু থাকে, (খ) দ্বিতীয় পর্দা কঠিন স্ত্র ও কণায় (Corpuscle and fibrous matrix) প্রস্তুত হয় এবং (গ) তৃতীয় বা ভিতরের পর্দা কেবল একটি সম্মত ঝিল্লী (Homogeneous membrane) মাত্র।

আভ্যন্তরিক বা এপিডার্মিক আবরণ টানিলে ছিঁড়িয়া আসে বলিয়া উহাকে মূলের আবরণ (Root sheath) কহে। এই মূলের আবরণের আবার দুই পর্দা আছে; (ক) ভিতর ও (খ) বাহিরের পর্দা। বাহিরের পর্দা (Outer root sheath) কিছুপুরু, বড় বড় ও গোলাকার কোষ সংযুক্ত, এবং উহা রিট-মিউকোসামের সহিত সংলগ্ন; আর, ভিতরের পর্দা (Inner root sheath) এপিডার্মিসের শৃঙ্গবৎ পর্দার (Horny layer) সহিত সংযুক্ত থাকে। এই পর্দায় চোপটা কোষ দৃষ্ট হয়।

লোমের মোটা মূল দেশ ত্বকের উচ্চশিখরবৎ প্রদেশে (Papillæ) সংলগ্ন থাকে। বিড়ালের নাকের চুলে এই পেপিলি বড় বড় হইয়া থাকে। লোমের মোটা মূল দেশ (Bulbous root) ডার্মিসের স্ফীত অনৈচ্ছিক পেশী স্ত্র দ্বারা বদ্ধ থাকে বাহ্যের কৃকনে চুল ঝাড়া হইয়া থাকে।

প্রত্যেক লোম এইরূপে নির্মিত হইয়া কিছুকাল অবস্থিতি করে। পরে নির্দিষ্টকাল অতীত হইলে স্বকের তলদেশে নূতন শিখর (Papillæ) প্রস্তুত হয় ও তাহার পার্শ্ব হইতে নূতন লোম জন্মিতে থাকে, অবশেষে পূর্বের লোমটী শুকাইয়া ঝরিয়া পড়ে।

ঘর্ষগ্রন্থির বিবরণ—সমস্ত শরীরের স্বক্ মধ্যে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ছিদ্র দেখিতে পাওয়া যায়। ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ঘর্ষগ্রন্থি ডারমার নিম্নভূমি হইতে উত্থিত এবং এপিডারমিস-ঝিল্লীর উপরিভাগে পর্যবেশিত হইয়া ঐরূপ ছিদ্র নির্মাণ করিয়া থাকে। ঘর্ষগ্রন্থি দুই অংশ, (১) কুণ্ডলাকার গ্রন্থি, (২) নলী বা ডাক্ট। প্রত্যেক নলীর ভিতর স্তম্ভাকার, এপিথেলিয়ামকোষ, অনৈচ্ছিক পেশীশৃঙ্খলোষ ও বহুকোণবিশিষ্ট কোষ দেখিতে পাওয়া যায়। প্রত্যেক গ্রন্থি বিভক্ত হউক বা অবিভক্ত থাকুক ভিতরের দিকে বদ্ধ, এবং এইদিকে নলীর মুখ যেন গ্রন্থি-বদ্ধ হইয়া জড়াইয়া থাকে। ঘর্ষগ্রন্থির এষ্ট জড়িত প্রদেশকে, কেপিলারীনলী-সমূহ বেষ্টিত করিয়া থাকে। গ্রীবা ও পৃষ্ঠদেশে এই গ্রন্থিদ্বিগকে অত্যন্ত পরিমাণে এবং হস্তের তালু ও পদতলে বহুল পরিমাণে অবস্থিতি করিতে দেখা যায়।

ঘর্ষগ্রন্থির ক্রিয়া—এই গ্রন্থিদ্বিগের চতুষ্পার্শ্বে রক্তবহানাড়ী থাকে বলিয়া ইহারা সহজে রক্তের গ্লৌব ও বায়ুবৎ পদার্থ গ্রহণপূর্বক স্বক্ দিয়া বহির্গত করিয়া দিতে পারে। অর্থাৎ উহারা ঘর্ষ দ্বারা বহির্গত হয়।

ঘর্ষদ্বারা ৩ উদ্দেশ্য সাধিত হইয়া থাকে।—১ম। ইহা রক্তকে অনেক পরিমাণে ঘনীভূত করে। কারণ, ঘর্ষ না হইলে রক্তবহানাড়ীসমূহ অতিরিক্ত জলপূর্ণ হইয়া সমস্ত স্বক্কে ক্ষত করিয়া ফেলিত; একারণ, উদরারোগে শোষক ঔষধ সকল ব্যবহৃত হইয়া থাকে। ২য়। ঘর্ষদ্বারা ল্যাকটিক এসিড প্রভৃতি অম্ল বহির্গত হয়, এজন্য, বাতরোগের হস্ত হইতে জীবকে দূরে রাখিয়া দেয়। ৩য়। ইহা দ্বারা সমস্ত শরীর শীতল থাকে।

সিবেশন্-গ্রন্থির বিবরণ—ঘর্ষ ব্যতীত স্বক্ আর এক প্রকার তৈলবৎ পদার্থ নিঃসরণ করিয়া থাকে, তজ্জন্য সিবেশন্ নামক গ্রন্থির প্রয়োজন হইয়া থাকে। ঘর্ষ-গ্রন্থির দ্বারা ইহাদিগকে শরীরের আর অনেক স্থানে দেখিতে পাওয়া যায়। লোমযুক্ত স্থানসমূহ ইহাদের আবাস ভূমি; তজ্জন্য হস্তের তালু কিম্বা পদতলে আদৌ ইহাদিগকে দেখিতে পাওয়া যায় না।

উহার ক্রিয়া—(১) প্রত্যেক লোমের দুই পার্শ্বে এক একটি গিবেশস্ গ্রন্থি সংযুক্ত থাকিয়া আপন আপন তৈলবৎ নিঃসরণ তন্মধ্যে প্রবেশ করাইয়া দেয়। (২) এই তৈলবৎ পদার্থ দ্বারা ত্বক্ তৈলাক্ত থাকে, ত্বক্ নিম্নস্থিত পদার্থের সহজে বিকীরণ (Evaporation) হয় না, সুতরাং লোমের চাকচিক্য রক্ষা হইয়া থাকে। (৩) সদাশ্রুত শিশুর গাত্রে যে তৈলবৎ পদার্থ দৃষ্ট হয় তাহাকে ভার্নিফ-কেজিওসা (Vernix caseosa) কহে।

ত্বক্স্থিত পদার্থের বহির্গমন—(Excretion by the skin)। ত্বক্ দিয়া দুই প্রকার পদার্থ বহির্গত হইয়া থাকে। গিবেশস্ গ্রন্থি ও লোমকূপ দিয়া এক প্রকার ঘন তৈলবৎ পদার্থ নির্গত হয়, এবং ঘর্ম গ্রন্থির মধ্য হইতে ঘর্মরূপে জলীয় পদার্থ বহির্গত হইয়া থাকে।

উপরোক্ত তৈলবৎ পদার্থের নিঃসরণ দ্বারা ত্বক্ কোমল ও আর্দ্র থাকে। উহা দ্বারা ত্বকেব নিম্নস্থিত অঙ্গের বিবিধ রস যেমন শোষিত কিম্বা বহির্দ্রোণস্থ উত্তাপ প্রভৃতি কর্তৃক আকৃষ্ট হইতে পায় না, তেমনি অঙ্গ প্রত্যঙ্গ অনেককাল শীতল পদার্থ সংস্পৃষ্ট হইলেও এই চর্ম্বিজাতীয় পদার্থ সর্বপ্রকার জলীয় পদার্থকে অঙ্গ মধ্যে সহসা প্রবেশ করিতে দেয় না।

ঘর্মগ্রন্থির দ্বারা বক্তের তবল পদার্থ অতি ধীরে ধীরে শোষিত হইয়া উহারই মধ্যে একত্রিত হইয়া থাকে, কিন্তু তরল পদার্থের কতক অংশ ত্বকের উপরিভাগে উপস্থিত হইবামাত্র বাষ্পে পরিণত হইয়া অদৃশ্যাকার হইয়া যায়, এবং কতক বহির্গত হইয়া ত্বকের উপরিভাগে ঘর্মরূপে কিয়ৎকাল অবস্থিতি করিয়া থাকে। এইরূপে জীবশরীরে সর্বদাই ঘর্ম হয়, তবে কখন উহা অদৃশ্য থাকে কখন বা তাহা স্পষ্টরূপে দৃষ্টিগোচর হয়। ভূবায়ু যে পরিমাণে উষ্ণ ও শুষ্ক হইয়া আমাদের গাত্রে লাগিবে সেই পরিমাণে ত্বকের উপরিভাগে আমরা ঘর্মবিন্দু দেখিতে পাইব, কিন্তু তাহা অল্পকাল পরেই অদৃশ্য হইয়া যায়। ভূবায়ু অপেক্ষাকৃত শীতল ও স্থির থাকিলে সেই ঘর্ম অনেককাল বিন্দুর আকারে ত্বকের উপরিভাগে জমিয়া থাকে। আবার, ভূবায়ু অত্যন্ত উষ্ণ হইলে এত অধিক পরিমাণে ঘর্ম বহির্গত হয় যে, কোন উত্তাপ তাহার সমস্ত অংশকে অদৃশ্য বাষ্পে পরিণত করিতে পারে না; সুতরাং তাহার কতকাল বিন্দুতে পর্য্যবেশিত হইয়া ন্যূন-গোচর হইয়া থাকে।

ভূগোল্য অবস্থানসারে যে কেবল ঘর্মের নানাদিক্য হইতে পারে তাহা নহে, নিম্নলিখিত কতিপয় অবস্থার ইতরবিশেষ হইতে ঘর্মের হ্রাস ও বৃদ্ধি হইয়া থাকে :—

(১) নানাপ্রকার ভক্ষাদ্রব্য, (২) তরল পানীয় পদার্থ, এবং (৩) বিবিধ প্রকার পরিশ্রম দ্বারা ঘর্মের তারতম্য হয়। এতদ্ব্যতীত (৪) মানসিক অবস্থা, (৫) ঔষধ, (৬) বিষ, (৭) রোগ ও (৮) মৃত্ত ঘর্মের কার্য্য কমতার দ্বারা ঘর্মের পরিমাণ নিরূপিত হয়।

প্রত্যেক ঘর্মবিম্বু—(Perspiration) দেখিতে পরিষ্কার ও বর্ণ রহিত, ইহা শাবীরিক স্থান ভেদে নানা প্রকার ভূগোল্য হইয়া থাকে। ইহা প্রথমে ক্ষারযুক্ত হইয়া নিঃসৃত হয় কিন্তু পরে অম্লযুক্ত হইয়া পড়ে। কারণ, ইহাতে সাধারণ ও বিবিধ ঘর্মজাতীয় লবণ দেখিতে পাওয়া যায়। ইহার জল ও কার্বনিক এসিড বায়ু বাষ্পের আকারে উড়িয়া গিয়া থাকে। এতদ্ব্যতীত, বিবিধ লবণ, এমোনিয়া, ইউরিক এসিড প্রভৃতি পদার্থ ইহার মধ্যে অবস্থিত করে। ঘর্ম শতকরা ১ ভাগ কঠিন পদার্থ আছে, ঘর্মের আপেক্ষিক ভার ১০০৪, প্রতিদিন প্রায় ৩২ ওন্স বা এক সের ঘর্ম হয়। অবস্থা বিশেষে এক ঘণ্টায় এক সের ঘর্ম হইতে পারে।

ঘর্মস্থিত প্রধান প্রধান পদার্থ যথা :—(১) লবণ (২) চর্বিজাতীয় অম্ল (৩) চর্বি (৪) নাইট্রোজেন ঘটিত পদার্থ।

ঘর্মের আকরস্থান—(Sweat nerve-centre)। পৃষ্ঠমজ্জার ধূসর পদার্থের সন্মুখাংশ ঘর্মের আকরস্থানস্বরূপ দ্রাঘ্য-মধ্যস্থল; অর্থাৎ ঐ স্থান উত্তেজিত হইলে প্রচুর ঘর্ম হয় এবং মজ্জার সঞ্চালক (motor) দ্রাঘ্য অংশ যেখানে সারেটিক দ্রাঘ্য প্রস্তুত করে এবং বিভালের যে সঞ্চালক দ্রাঘ্য অংশ সিম্পেথটিক বা সহায়ভৌতিক অথবা সমবেদন দ্রাঘ্যের সতিত মিলিত হয় তদ্ব্যয়ও ঘর্মের আকর অবস্থিতি করে। (Sweat nerve-centre lies in the anterior part of the grey substance of the spinal cord, and the motor fibres partly issue with the motor roots of the nerve forming the sciatic nerve, and partly enter (in the cat) the sympathetic cord)। (১) শিরাস্থায় রক্তস্রোত বৃদ্ধি করিলে, (২) শোণিতকে

কৃত্রিমভাবে উষ্ণ করিলে এবং (৩) নাইকোটিন প্রভৃতি বিষ সেবন করিলে সাক্ষাৎসম্বন্ধে (directly) ঘর্মের আকর বিন্দু উত্তেজিত করা যাইতে পারে। চৈতন্যোৎপাদন স্নায়ুকে প্রতিধাবিত বা প্রত্যাবর্তক অথবা পরোক্ষ (indirectly or reflectorally) ভাবে উত্তেজিত করিলেও ঘর্মের আকর স্থানকে উত্তেজিত করা যায়। আবার মানসিক উত্তেজনায় ঘর্মের আকর উত্তেজিত হইয়া থাকে সুতরাং মস্তিষ্কে ও ঘর্মের আকর স্থানে নিশ্চয়ই যোগ আছে।

ঘর্মের স্নায়ু-কৌশল—স্নায়ু সকল (১) পরোক্ষভাবে ও (২) সাক্ষাৎ সম্বন্ধে ঘর্ম-নিঃসরণ কার্যের উপর কর্তৃত্ব করিয়া থাকে, দৃষ্টান্ত দ্বারা প্রত্যেকের পক্ষ সমর্থন করা যাইতে পারে।

সকোচনকারী ভেসোসোমোটর স্নায়ু অবসাদন এবং প্রসারণকারী ভেসো-মোটর স্নায়ু উত্তেজন এই দুই ক্রিয়া দ্বাবাই ঘর্ম গ্রন্থি রক্তস্রোত বৃদ্ধি হয় এবং রক্তস্রোত বৃদ্ধি হইলেই পরিশেষে প্রচুর ঘর্ম হয়। (Paralysis of the Constricting Vasomotor nerve and stimulation of the dilating Vasomotor nerves cause the blood to flow with increased rapidity through the blood vessels of the glands and the excretion of sweat is increased.

(১) গ্রীবাদেশস্থ এক পার্শ্বের সিম্পেথেটিক স্নায়ুকে বিভক্ত করিলে সেই দিকের মুখের রক্তবহানাড়ী সকল বন্ধপূর্ণ হইয়া উঠে এবং তজ্জন্ত তথা হইতে অধিক পরিমাণে ঘর্ম বহির্গত হইয়া থাকে। কিন্তু বিভক্ত স্নায়ুর উপরের খণ্ডকে তাড়িত দ্বারা উত্তেজিত করিলে তৎক্ষণাৎ ঘর্ম বন্ধ হইয়া যাইবে। ইহা সর্বদা দেখিতে পাওয়া যায় যে, চর্মস্থিত রক্তবহানাড়ীসকল কুঞ্চিত হইলে ঘর্ম-নিঃসরণ হ্রাস হইয়া পড়ে, আবার, উহাদের পূর্বস্থায় অধিক পরিমাণে ঘর্মত্যাগ হয়। এইরূপে ঘর্ম-নিঃসরণের তারতম্যের উপর শারীরিক উত্তাপ নিয়মিত হয়। কারণ, ভূবায়ু উত্তপ্ত হইয়া রক্তবহানাড়ীদিগকে বিস্তারণ পূর্বক যে পরিমাণে রক্তস্থ পদার্থ সকল ঘর্ম রূপে আকর্ষণ করিয়া লইবে, শরীর সেই পরিমাণে শীতল থাকিবে। কিন্তু শৈত্যে রক্তবহানাড়ী সকল কুঞ্চিত হয়, সুতরাং অল্প ঘর্ম বহির্গত হয় বলিয়া শরীর তেমনি শীতল হয় না।

(২) বিশেষ বিশেষ স্নায়ুসকল স্থানীয় রক্তাধিক্যের সাহায্য ব্যতীত সাক্ষাৎ সম্বন্ধে যে ঘর্ষ-গ্রাহ্য উপর কর্তৃত্ব করিয়া থাকে তদ্বিষয়ে আর কোন সন্দেহ নাই। কারণ, মৃত্যু ঘটনায়, নানা প্রকার রোগের জ্বর-বিচ্ছেদকালে, মানসিক বিকারে এবং ক্ষয়কাস প্রভৃতি সাজ্বাতিক ব্যাধিতে শারীরিক রক্তবহানাড়ী সমূহের রক্তাধিক্য হওয়া দূবে থাকুক, তাহাদের রক্ত-শূণ্যবস্থায় যে পর্যাপ্ত পরিমাণে ঘর্ষতাগ হইয়া থাকে, তাহাতে নিশ্চয় বুঝা যায় যে স্নায়ু সকল তাহার উপর কর্তৃত্ব করিয়া থাকে।

এতদ্ব্যতীত (৩) কুকুর ও বিড়ালের সায়োটিক স্নায়ু উত্তেজিত করিয়া বহুল পরিমাণে-ঘর্ষ-নিঃসরণ হইতে দেখা গিয়াছে। বেলেডোনার এট্রোপিন বীর্ষা, সায়োটিক ও অত্র অত্র স্নায়ুকে উত্তেজিত হইতে দেয় না বলিয়া, উহা অতিরিক্ত ঘর্ষ-নিঃসরণ বন্ধ করিবার জ্ঞাত সর্বদা ব্যবহৃত হইয়া থাকে। কোন তীব্র পদার্থ মুখের ভিতর প্রবেশ করাইয়া প্রতিধাবিত গতির কৌশলে বদনমণ্ডলে ঘর্ষ-নিঃসরণ করা যাইতে পারে।

ত্বকু দ্বারা শ্বাস-ক্রিয়া—ভেক প্রভৃতি যে সকল জীবের ত্বকু স্কন্ধ ও সর্বদা আর্দ্র থাকে, ফুসফুস স্থানান্তরিত করিলেও ক্রিয়াক্ষণের জ্ঞাত তাহাদের ত্বকু দিয়া শ্বাস প্রশ্বাস কার্য্য নির্বাহ হইয়া থাকে। মহুযোর ও শুভ্রপায়ী জীব-দিগের চর্ম্ম অত্যন্ত ঘন বলিয়া ত্বকু দ্বারা শ্বাস ক্রিয়ার সুবিধা হয় না, তথাপি তাহাদিগকে কোন চতুর্দিক-বন্ধ ঘরের ভিতর রাখিয়া দিলে দেখা যায় যে, সেই ঘরের ভূবায়ুস্থিত অক্সিজেন কমিয়া যায় এবং তাহাতে শ্বাসত্যাগ কার্কনিক এসিড বায়ু অধিক পরিমাণে সঞ্চিত হইয়া থাকে। আবার, খরগোষ প্রভৃতি জীবের সমস্ত গাত্রে জিলাটিন বা তন্তুলা পদার্থ লেপন করিলে ভূবায়ুস্থিত কোন পদার্থ যেমন তাহাদের শরীর মধ্যে প্রবেশ করিতে পারে না, তেমনি তাহাদের ত্বকু দিয়া কোন পদার্থ বাহিরে বহির্গত হইতে পারে না। এক্ষণে শ্বাস-রোগ ও শারীরিক উত্তাপের হ্রাস হইয়া তাহাদের মৃত্যু হইয়া থাকে। একরূপ স্থলে তুলা দ্বারা তাহাদের গাত্র আবৃত করিয়া রাখিলে উত্তাপ নষ্ট হইতে পায় না এবং তাহার অনেককাল জীবিত থাকিতে পায়। শ্বাসযন্ত্র দিয়া যদি ৪০ ভাগ কার্কনিক এসিড বাহির হয় তবে ত্বকু দ্বারা ১ ভাগ একরূপ পদার্থ বাহির হইয়া থাকে।

ত্বক্ কর্তৃক শোষণ-কার্য—নানাবিধ পদার্থ তরলভাবে পন্ন হইয়া চর্মে সংলগ্ন হইলে শোষিত হইয়া থাকে। খাতব পদার্থ সকল অঙ্গোপরি ঘর্ষণ করিলে শরীর মধ্যে শোষিত হইয়া তাহাদের ক্রিয়া প্রকাশ পায়। কারণ, পারদ-ঘটিত পদার্থ অঙ্গে লেপন করিলে লাল্য নিঃসরণ, টারটার-এমেটিক্ ঘর্ষণে বমন, এবং শিঙ্গ-বিষ মর্দনে বিষময় ফল উৎপন্ন হইতে দেখা গিয়া থাকে। ঐরূপ উদ্ভিত-ঘটিত বিরোচক ও মাদক পদার্থ সকল যদি দ্রবনীয় অবস্থায় অঙ্গে মর্দন করা যায়, তাহা হইলে শরীর মধ্যে তাহাদের স্ব স্ব কার্য প্রকাশ পাইয়া থাকে।

পদার্থ সকল মর্দন কালে ঘর্ম-গ্রন্থির মুখে আসিয়া পড়ে এবং তথা হইতে শোষণেব সুবিধা ঘটিয়া যায়।

ত্বক্ দ্বারা উভয় হৃৎ ও ঘন চর্ম্মবিশিষ্ট জীবদিগকে অনেক পরিমাণে জল শোষণ করিতে দেখা গিয়া থাকে। কারণ, কোন ব্যক্তি পানীয় তরল পদার্থ গলাধঃকরণ করিতে না পারিলে যদি তাহাকে ঈষৎ উষ্ণ জলে কিম্বা দুগ্ধ মিশ্রিত জলে নিমগ্ন করিয়া রাখা যায়, তাহা হইলে সেই জল তাহার ত্বক্ দিয়া শোষিত হইয়া তাহার তৃষ্ণা নিবারণ করে। নাবিকগণও সমুদ্রে মধ্যে পরিকার পানীয় জল প্রাপ্ত না হইলে নিজ নিজ পরিধেয় বস্ত্র লবণাক্ত জলে অভিষিক্ত করিয়া অঙ্গপ্রত্যঙ্গ তদ্বারা আবৃত করিয়া রাখে, এবং এজন্য তাহাদের তৃষ্ণা দূর হইয়া থাকে। ঐরূপ স্থলে তাহাদের অঙ্গস্থিত রক্ত হইতে বিবিধ পদার্থ বাষ্পের আকারে বহির্গত হইতে না পারায় অনেক পরিমাণে তৃষ্ণার লাঘব হয়।

এতদ্ব্যতীত, নানাপ্রকার গ্যাস ও বায়ু, ত্বক্ দ্বারা শোষিত হইয়া থাকে।

ত্বকের যে সকল কার্য (Functions of the skin) স্মৃতস্ত্র করিয়া আলোচিত হইল, এক্ষণে উহাদিগকে তালিকাবদ্ধ করা যাইতে পারে :—

(১) ত্বক্ স্থিতিস্থাপকতা ও কাঠিন্যগুণে উহার নিম্নস্থিত তন্তুসমূহকে রক্ষা করিয়া থাকে। সর্বদাই ত্বকের কোষ ঝরিয়া যায় বলিয়া ত্বক্ পরিষ্কার ও চোস্ত থাকে স্মৃতস্ত্র কাঁটা অথবা পরাঙ্গপুষ্ট জীব (fungi) সহজে ত্বকে প্রবেশ করিতে পারে না।

(২) ত্বকে বিস্তর স্নায়ুতন্ত্র এবং ত্বকের প্রত্যেক লোমমূলে স্নায়ুতন্ত্র থাকে বলিয়া পর্শজ্ঞান লাভ হয়।

- (৩) ত্বক্ দ্বারা তৈলাক্ত, জলবৎ ও নানাবিধ পদার্থ বহির্গত হইয়া থাকে ।
 (৪) ত্বক্ দ্বারা বিবিধ পদার্থ শোষিত হইয়া থাকে ।
 (৫) ত্বক্ শ্বাস-ক্রিয়ার সহায়তা করে ।
 (৬) ত্বকে বিস্তর রক্তবহানাড়ী থাকা প্রযুক্ত ইহা দ্বারা শারীরিক উত্তাপ নিয়মিত হইয়া থাকে ।

রক্তের বিবরণ ।

THE BLOOD.

জীবশরীরস্থিত যাবতীয় টিসু (tissue) বা তন্তু অথবা বিধানোপদানের গঠন ও শারীরিক উত্তাপ (Animal heat) রক্ষার জন্তু কি প্রণালীতে ভক্ষিত দ্রব্য, অণুলালময় তৈলবৎ এবং শ্বেতসার (Albuminous, oily and starchy) জাতীয় পদার্থে পরিবর্তিত হয় তাহা পরিপাক প্রক্রিয়া (Digestive process) বর্ণনাকালে বিশদরূপে আলোচিত হইবে; কিন্তু কি আকারে সেই ভক্ষিত দ্রব্য শারীরিক তন্তুদিগকে সুন্দর রূপে সংস্কার বা পুনর্গঠন করিতে পারে এবং কি প্রণালীতে উহা সমস্ত অঙ্গ প্রত্যঙ্গে অর্থাৎ শরীরের নানা-প্রদেশে পরিচালিত হয়, এক্ষণে উহারই অনুসন্ধান করা যাউক ।

এইরূপ অনুসন্ধান করিতে হইলে, বক্ত যে কি পদার্থ, তাহা প্রথমে বর্ণন করিয়া তৎপরে রক্তসঞ্চালন প্রণালী আলোচনা করা কর্তব্য । কারণ ভক্ষিত দ্রব্য রক্তরূপে তন্তু মধ্যে আনীত হয়, এবং বৃত্তাকারে ভ্রমণ করতঃ সেই রক্ত শরীরের সর্বত্র পরিচালিত হইয়া থাকে ।

রক্তের ভৌতিক গুণ-বর্ণনা (Physical properties of the blood)—রক্ত এক প্রকার অস্বচ্ছ ক্ষারযুক্ত তরল পদার্থ, ইহা ঈষৎ লবণাক্ত ও গন্ধযুক্ত, ইহার আপেক্ষিক ভার (Specific gravity) ১০৫৬ । ১০০০ ভাগ রক্ত মধ্যে ৩২৮ অংশ কঠিন পদার্থ (solids) এবং ৬৭২ অংশ জলবৎ পদার্থ (liquor sanguinis) অবস্থিতি করে । অথবা, রক্ত একপ্রকার তরল তন্তু বিশেষ, যাহার ভিতর রক্তকণারূপ কোষের আকার পদার্থ ভাসিতে ও চলিতে থাকে । ধমনীর (Artery) রক্ত লাল ও শিরার (Vein) রক্ত কাল, কিন্তু

এই নিয়মের ব্যতিক্রম দেখিতে পাওয়া যায় যথা :—পূর্ণগর্ভাবস্থায় নাবীর ধমনীর রক্ত কিঞ্চিৎ কাল, ভ্রূণের ও পোষ্যাতীর কার্বনিক এসিড্ গ্যাস মিশ্রন প্রযুক্ত এইরূপ হইয়া থাকে ; প্লীহাবোগে, মৃৎপাণ্ডুরোগে (Chlorosis) ও লিউকিমিয়া রোগে রক্তের বর্ণ মলিন বা ফেঁকাসে হয়, আবার, সকল শিরার রক্ত কাল নহে, যথা—মূত্রযন্ত্র (Kidney) প্রভৃতি যাবতীয় নিঃসরণকারী গ্রন্থি হইতে যে শিরা রক্ত বহন করে তাহার বর্ণ অতি উজ্জ্বল, এবং যখন কোন শিরা পেশীর বিশ্রামাবস্থায় তথা হইতে রক্ত লইয়া যায়, তখন উহার রক্ত লালবর্ণেবই থাকে ।

দেহস্থিত রক্তের পরিমাণ (Quantity of blood) সমস্ত শরীরে ১২ হইতে ১৪ ভাগের এক ভাগ রক্তের পরিমাণ হওয়া সম্ভব ।

দেহস্থিত রক্তের উপাদান (Composition of blood in living body)—শরীরের প্রত্যেক অংশে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কৈশিক নালীর (Capillaries) ভিতর রক্ত প্রবাহিত হইতে দেখা যায়, বাস্তবিক দেহাভ্যন্তরে অম্লবীক্ষণ যন্ত্র দ্বারা ধমনীর বক্ত পরীক্ষা করিলে ইহাতে দুই পদার্থ দৃষ্ট হয় । ১ম । একপ্রকার বর্ণহীন জলবৎ তরল পদার্থ যাহাকে রক্তের জলীয়াংশ, লাইকার স্যাঙ্গুয়িনিস্ বা প্লাজমা (Liquor sanguinis or Plasma) কহে । রক্তের এই জলীয়াংশে জল, লবণ, এলবুমিন্ ও ফাইব্রিন্ উপযোগী পদার্থ আছে । ২ । রক্তকণা বা সেলস্ (Corpuscles or Cells); ইহারা দুই প্রকার লাল ও সাদা ।

দেহস্থিত তরল রক্ত	{	রক্তের জলীয়াংশ বা প্লাজমা	{	জল লবণ এলবুমিন্ ফাইব্রিন্ প্রস্তুতকারী পদার্থ
		রক্তকণা বা সেলস্		{ লাল সাদা

দেহচ্যুত রক্ত ধীরে চাপ বাঁধিলে উহার উপাদান (Composition of blood undergoing slow coagulation outside the

body)—কোন রক্তবহানাড়ী (Blood Vessel) হইতে কিয়ৎ পরিমাণে রক্ত সংগ্রহ করিয়া বাহিরের এক কাচের পাত্রে রাখিলে কিয়ৎক্ষণ পরে ঐ রক্ত জমিয়া যাইতে দেখা যায় (blood coagulates), এই সময় রক্তমধ্যে হেলিটাস্ (Halitus) নামক একপ্রকার গন্ধ বাহির হয় এবং অবিলম্বে ঐ জমাট চাপ (Clot) হইতে একপ্রকার জৈব পীতবর্ণের রস বা সিরাম্ (serum) নির্গত হইতে থাকে ।

রক্ত ধীরে	প্লাজমা	জল	}	সিরাম্
চাপ বাঁধি-		লবণ		
		এলবুমিন্	}	রক্তচাপ
বার কালে	রক্তকণা	ফাইব্রিন্ প্রস্তুতকারী পদার্থ		

দেহচ্যুত রক্ত শীঘ্র চাপ বাঁধিলে উহার উপাদান (Composition of blood after rapid coagulation)—কোন রক্তবহানাড়ী হইতে রক্ত বাহিরে পড়িবার কালে যদি এক খণ্ড কাটি দিয়া সেই রক্ত নাড়া যায় তবে ভয়ঙ্কর ও সম্পূর্ণরূপে রক্তচাপ প্রস্তুত হইয়া থাকে ।

রক্ত শীঘ্র চাপ বাঁধিবার কালে	{	রক্তের জলীয়াংশ	{	ফাইব্রিন্	}	ফাইব্রিন্
		বা প্লাজমা		উপযোগী পদার্থ		
				এলবুমিন্	}	ফাইব্রিন্ রহিত
		রক্তকণা		লবণ		
				জল		রক্ত

এক্ষণে আমরা দেখিলাম যে দেহস্থিত তরল শোণিত দেহচ্যুত হইলে ছই প্রকার পদার্থে পরিণত হইয়া পড়ে যথা :—

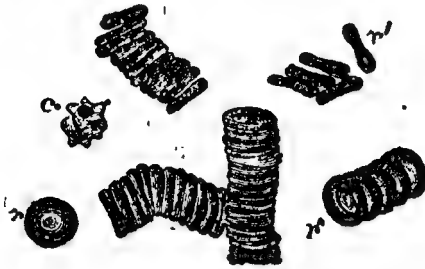
১। লোহিত অথচ ঘন একপ্রকার পদার্থ দৃষ্ট হয়, তাহাকে রক্তচাপ (blood clot) কহে ।

২। ঐ রক্তচাপের চতুর্দিশে জৈব পীতবর্ণের অথচ স্বচ্ছ একপ্রকার তরল পদার্থ ভাসিতে থাকে, যাহাকে রক্তরস বা সিরাম্ (Serum) কহে ।

এক্ষণে রক্তচাপের কিয়দংশ যদি অণুবীক্ষণ যন্ত্রদ্বারা পরীক্ষা করা যায়, তাহা হইলে জালের গঠনের মত শুভ্রবর্ণের বিবিধদ্রব্য পরস্পর মিশ্রিত হইয়া

রহিয়াছে দেখিতে পাওয়া যাইবে এই জালবৎ যত্রদিগকে ফাইব্রিন্ (fibrin) কহে; এবং ইহাদের মধ্যস্থিত ছিটসমূহে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র লোহিত চক্রাকার পদার্থ দৃষ্ট হয় যাহাদিগকে লোহিত রক্তকণা (Red blood Corpuscle) কহে, এইগুলি রক্তে থাকিতে রক্ত লাল হয়।

লৌহিত রক্তকণার গঠন (Red corpuscle)—মাছের লাল রক্তকণা সকল এত ক্ষুদ্র, যে ইহাদের ব্যাস রেখা (diameter) এক ইঞ্চির



• Fig. 20.

Human blood as seen in the warm Stage r', Biconcave red corpuscle, r, single red corpuscle lying flat, r'' corpuscles arranged in rouleaux, c, crenate red corpuscle.

তিন হাজার দুইশত অংশের এক অংশ মাত্র, সুতরাং অণুবীক্ষণ যন্ত্র ব্যতীত চক্ষু দ্বারা তাহাদিগকে দৃষ্টিগোচর হয় না; ইহাদের গাত্রের উভয়দিকই ঈষৎ খোল বিশিষ্ট বা চাপা (Biconcave), কিন্তু রক্তের জলীয়াংশ শোষণ করতঃ ফাঁত হইয়া শীঘ্র উহারা সমতল অথবা কুর্শপৃষ্ঠাকারেব গ্রায় (Convex) হইয়া পড়ে। উহারা কোমল, স্থিতিস্থাপক, ঈষৎ হরিদ্রাবর্ণ, ইহাদের কোষবর্দ্ধন-শীল মূল (nuclei) দৃষ্ট হয় না, ইহাদিগকে একে একে পরীক্ষা করিয়া দেখিলে ঈষৎ পীতবর্ণের বলিয়া বোধ হয়, কিন্তু একত্রিত করিলে ঘোর লাল বলিয়া প্রতীয়মান হয়। ইহাদিগকে এক স্থান হইতে বাহির করিলেও নানা আকৃতি বিশিষ্ট দেখায় এবং ইহাদিগেব পরস্পর, এমনি আকর্ষণ যে কণকাল একত্রে রাখিয়া দিলে শুস্তাকারে সজ্জিত মুদ্রার গ্রায় হইয়া থাকে। ইহারা বাহিরে সহজে ধ্বংস হয় না।

ইহার আপেক্ষিক ভার ১০৮৮ । ইহাদের সংখ্যা অগণ্য । এক ঘন মিলি-মিটার (Cubic millimeter) স্থানে ৪।৫ লক্ষ লালকণা দৃষ্ট হইয়া থাকে ।

লোহিত রক্তকণায় অল্প লাগিলে ফুলিয়া উঠে ও তন্মধ্যস্থিত হিমোগ্লোবিন নামক রঞ্জিত পদার্থ পৃথক হইয়া পড়ে ।

লোহিত রক্তকণায় ৫ প্রকার পদার্থ আছে :—

- | | |
|-------------------|------------|
| ১। হিমোগ্লোবিন্ । | ৩। লবণ । |
| ২। গ্লোবুলিন্ । | ৪। বাষ্প । |
| ৫। জল । | |

১। হিমোগ্লোবিন্ (Hæmoglobin)—মধ্যে কার্বন, হাইড্রোজেন, অক্সিজেন, নাইট্রোজেন, সাল্ফার ও ফেবাম্ (C. H. O. N. S. Fe.) এই কয়েকটি পদার্থ আছে, ইহাতে শতকরা ৯০টা (শুষ্ক) লোহিত রক্তকণা দৃষ্ট হয় । ইহা জলে ও সিবামে দ্রব হয় এবং ইহা কাচ সদৃশ নির্মল ও বিবিধ আকার ধারণ করিয়া থাকে যথা :—মনুষ্যে হিমোগ্লোবিন্ লম্বাকৃতি ও প্রিজম্ বা চতুর্কোণ (Prism) বিশেষ, ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র শূকবেব (guinea-pig) হিমোগ্লোবিন্ অষ্টকোণ (octahedral) এবং কাটবিড়ালের হিমোগ্লোবিন যষ্ট কোণ বিশিষ্ট হইয়া থাকে ।

প্রস্তুতকরণ—লোহিত রক্তকণায় অল্প ইথার (ether) প্রয়োগ করিয়া নাড়িলে এবং পরে উপযুক্ত পরিমাণ সুরাসার (alcohol) যোগ করিয়া অত্যন্ত শৈত্য (O. C.) লাগাইলে ঐরূপ কাচসদৃশ পদার্থ (Crystal) প্রস্তুত হইয়া থাকে ।

হিমোগ্লোবিন্ দুইভাবে অবস্থিতি করে যথা :—ইহার কিয়দংশ অক্সিজেন্ গ্যাস্ বা বাষ্পের সহিত মিশ্রিত থাকে, অপর কিয়দংশ স্বতন্ত্র থাকে ; হিমোগ্লোবিন্ পদার্থকে ৪ ভাগে বিভক্ত করা যাইতে পারে :—(১) নীল ও কালবর্ণের হিম্যাটিন, (২) রক্তাবর্ণের হিমিন্, (৩) পীতবর্ণের হিম্যাটরিডিন্ এবং (৪) গ্লুবুলিন্ (Hæmatin, Hæmin; Hæmatoidin and Globulin) ।

২। গ্লুবুলিন্ বা প্যারাগ্লুবুলিন্ প্রধানতঃ রক্তের জলীয়াংশের (Liq. Sanguinis) সিরাম্ নামক পদার্থে অবস্থিতি করে ; সিরামে কার্বনিক এসিড

অথবা ককিঃ লবণ (salt) মিশ্রিত করিলে প্রবুলিন্ যেত শুভ্র রূপে অবস্থাই হইতে পারে।

৩। লবণ—রক্তে শতকরা একভাগ পটাশিয়াম্ ও ফস্ফেট্ লবণ অবস্থিতি করে।

৪। বাষ্প—অক্সিজেন্, হিমোগ্লুবিন্ পদার্থের সহিত মিশ্রিত থাকে, অত্যন্ন নাইট্রোজেন্ দৃষ্ট হয়; সিয়ামে কার্বনিক এসিড্ পাওয়া যায়।

৫। জল—রক্তকণার শতকরা ৫৩.৫ ভাগ জল দৃষ্ট হয়।

লোহিত রক্তকণার উৎপত্তি—(Origin of red blood corpuscle):—

১। মেসোব্লাষ্ট (Mesoblast) নামক জীবনী ঝিল্লীর (Blastodermic membrane) মধ্যবর্তী পর্দা হইতে ইহাদের উৎপত্তি হয়।

২। যেতকণা হইতে লোহিত রক্তকণা প্রস্তুত হয়।

৩। অস্থির মজ্জা (marrow) ও ক্যান্সেলাস্‌তন্তু ইহঁতে রক্তকণার উৎপত্তি হইয়া থাকে।

৪। প্রীহা হইতেও রক্তকণা প্রস্তুত হইলে হইতে পারে কিন্তু সন্দেহ স্থল।

৫। লোহিত ও যেত রক্তকণার মধ্যবর্তী হিম্যাটোব্লাষ্টন্ নামক পদার্থ হইতেও রক্তকণা প্রস্তুত হইতে পারে।

লোহিত রক্তকণার পরিণাম (Fate of red blood corpuscle) প্রীহার মধ্যে প্রবিষ্ট হইয়া লাল কণা ভাঙ্গিয়া যায়, পিত্তের রং প্রস্রাবের প্রভ হিমোগ্লোবিন্ পদার্থের প্রয়োজন হয়।

লোহিত রক্তকণার ক্রিয়া (Uses of red corpuscle)—লাল রক্তকণা অক্সিজেন্ বাষ্প বহন করিয়া থাকে।

রক্তচাপে লাল রক্তকণা যতীত যেতরক্তকণাও দৃষ্ট হয়। যেতকণা (White corpuscle) গোলাকার, ইহার ব্যাসার্ধেখা এক ইঞ্চির ২৪০০ অংশের এক অংশ মাত্র; এক ঘন মিলিটার রক্তে ৪ হইতে ৭০০০ যেতরক্তকণা দৃষ্ট হয়, লোহিতকণা অপেক্ষা ইহাদের আংশিক ভাৰ কম, ইহাঁদের কোন আবরণ (Cell wall) নাই, ইহাদের মধ্যে কেবল প্রোটোপ্লাজম্ (Proto-

plasm) নামক এক প্রকার জীবনী পদার্থ দৃষ্ট হয়, ইহাদের একটা বা দুইটা কোষবর্ধনশীল মূল (Nuclei) আছে, রক্তের শ্বেতকণা সমূহের বিশেষ লক্ষণ এই যে, তাহারা ক্রমে ক্রমে আপন আকৃতি পরিবর্তন করিতে পারে, ইহাদের যে স্বতঃসিদ্ধ গতি আছে তাহাকে এমিবয়েড্ (amæboid) গতি কহে। আহারের পর রক্ত মধ্যে ৩০০ লালকণার সহিত একটা শ্বেতকণা দৃষ্ট হইয়া থাকে, উপবাসকালে ৮০০ লালকণার সহিত একটা শ্বেতকণা থাকে। কিন্তু লিউকোসিথিমিয়া (Leucocythæmia) প্রভৃতি রোগে শ্বেতকণার আধিক্য হইয়া থাকে।

শ্বেতকণার রাসায়নিক পদার্থ (Composition of white blood corpuscle) :—

- ১। অণুলালময় পদার্থ (Albuminous substance)।
- ২। লিসিথিন্ এবং গ্লাইকোজেন্ (Lecithin and Glycogen)।
- ৩। লবণ (Potassium & phosphate)।
- ৪। জল, মায়োসিন্, চর্বি, কলেস্ট্রিন্, প্রটেন্ ও নিউক্লিন্।

উৎপত্তি (Origin)—শারীরিক লিম্ফ জ্যাতীয় গ্রন্থি (Lymphoid gland) যথা লিম্ফাটিক্ গ্রন্থি, অস্ত্রের নির্জ্বল গ্রন্থি, থ্রীহা এবং শিশুর থাইমাস্ ও থাইরয়েড্ গ্রন্থি (Lymphatic glands, solitary glands, spleen, thymus and thyroid gland) হইতে শ্বেত রক্তকণা উৎপন্ন হইয়া থাকে। অস্ত্রের মেসেন্ট্রি এবং শরীরের বিবিধ গ্রন্থি হইতে শ্বেতকণা সমূহ লিম্ফাটিক ও থোরাসিক্ নলীর (Lymphatic and thoracic duct) মধ্য দিয়া রক্তের ভিতর প্রবিষ্ট হইয়া থাকে।

শ্বেতকণার পরিণাম Fate of white corpuscles—(১) ইহা বা লোহিত রক্তকণার পরিণত হয়, (২) প্রদাহিত অবস্থায় ইহারা কৈশিকা নাড়ীর (Capillary walls) গাত্র ভেদ করিয়া পৃথিব আকার ধারণ করে, এবং (৩) সম্ভবতঃ, তত্ত্বের মৃতকোষের (cells) স্থান অধিকার করিয়া সেই তত্ত্বকে বজায় রাখে।

শ্বেত রক্তকণার ক্রিয়া (Uses of white cells)। ইহারা তত্ত্ব রক্ষণ (Repairs tissues) করে এবং লাল রক্তকণা প্রস্তুত করে।

রক্তের জলীয়াংশ (Liquor sanguinis or plasma)—ইহা পরিষ্কার ও পীতবর্ণের এবং কার্যযুক্ত তরল পদার্থ, ইহাতে রক্তকণা ভাসিয়া বেড়ায়। ইহার আপেক্ষিক ভার ১০২৬ হইতে ১০২৯।

ইহার সংযোগ পদার্থ (Composition) যথা :—ফাইব্রিন্ উপযোগী পদার্থ এবং সিরাম। ইহাতে নিম্নলিখিত কয়েকটি সার পদার্থ আছে :—

১। প্যারামবিউলিন্ বা ফাইব্রিনোপ্লাষ্টিন্, ২। ফাইব্রিনোজেন্, ৩। ফাইব্রিন-ফারমেন্ট, ৪। সিরাম্।

প্যারামবিউলিন্ (Paraglobulin)—পূর্বে ইহাকে ফাইব্রিনোপ্লাষ্টিন্ বা সিরাম্-গ্লবিন্ বলা যাইত। কিয়ৎ পরিমাণ রক্তের জলীয়াংশ উহার ১০।১৫ ভাগ পরিমাণ বরফ জলের সহিত মিশ্রিত করিয়া তাহাতে কার্বনিক এসিড্ বাষ্প (Carbon dioxide) লাগাইলে প্যারামবিউলিন্ প্রস্তুত হয়। অজরূপেও ইহা প্রস্তুত করা যাউতে পারে। ইহা প্রাজমা ও খেত রক্তকণায় বর্তমান থাকে। ইহা ৭৫ ডিগ্রি (সেট) উত্তাপে জমাট বাঁধে।

২। **ফাইব্রিনোজেন্ (Fibrinogen)**—প্রাজমা হইতে প্যারামবিউলিন বাহির করিয়া লইয়া অবশিষ্ট যে রক্তরস থাকে তাহাতে পুনর্বার কার্বনিক এসিড্ বাষ্প লাগাইলে ফাইব্রিনোজেন অধঃস্থ করা যায়। ইহা ৫৬ ডিগ্রি সেট উত্তাপে জমাট বাঁধে।

৩। **ফাইব্রিন ফারমেন্ট (Fibrin-Ferment)**—রক্তের সিরাম নামক রসে সুরাবীৰ্য বা সুরাসার (absolute alcohol) মিলাইলে রক্তের যাবতীয় সার-পদার্থ জমাট বাঁধে। সিরামের ফাইব্রিন-ফারমেন্ট নামক পদার্থ সুরাবীৰ্য্যে জমাট বাঁধে না, সুতরাং ইহাকে বাহির করা যায়, ইহার সহিত যদিও এলবুমিন্ মিশ্রিত থাকে, তথাপি উহাকে কার্বনিক্-এসিড্ বাষ্প অথবা সাবধানে সিকান প্রয়োগ দ্বারা স্বতন্ত্র করা যায়। ফাইব্রিন-ফারমেন্ট দেহচ্যুত রক্তে প্রস্তুত হইয়া থাকে এবং উহা রক্তচাপ নিৰ্ম্মাণের একটা প্রধান কারণ।

সিরাম্ বা কেবল রক্তরস (Serum)—রক্তজমাট বাঁধিলে রক্তচাপ (clot) প্রস্তুত হয় এবং এই চাপের চতুর্দিকে যে পাতলা পীতবর্ণের স্বচ্ছ কার্যযুক্ত তরল পদার্থ দৃষ্ট হয়, উহাকে সিরাম কহে। সিরামের আপেক্ষিক ভার ১০২৭। ইহাকে ফাইব্রিন রহিত প্রাজমা বলা যায়।

সিরামস্থিত পদার্থ (Composition of serum) :—

১। এলবুমিন্ (Albumin)	...	...	৭৮. ৮
২। প্যারাগ্লবুলিন্ (Paraglobulin)	...	...	৪. ০
৩। বহির্গমনশীল পদার্থ (Extractives)	...	...	৪. ০
৪। চর্বিজাতীয় পদার্থ (Fatty matters)	...	...	১. ৭
৫। লবণ (Salts)	...	...	৮. ৬
৬। জল এবং বাষ্প (Water & Gases)	...	...	৯০৩. ০

১। এলবুমিন্, সোডিয়াম্ ধাতুর সহিত মিশ্রিত থাকে।

২। প্যারাগ্লবুলিন্ ফাইব্রিনোপযোগী পদার্থ, রক্ত জমাট বাঁধিলে ফাইব্রিনোজেন অদৃশ্য হয়।

৩। বহির্গমনশীল পদার্থের মধ্যে ক্রিয়াটিন্, ক্রিয়াটিনীন, ইউরিয়া, ইউরিক-এসিড্ এবং শর্করা প্রধান।

৪। চর্বিজাতীয় পদার্থ সোডিয়াম্ ধাতুর সহিত মিশ্রিত থাকে।

৫। লবণের মধ্যে সোডিয়াম্, পটাশিয়াম্, ক্যালসিয়াম্ ঘটিত লবণই প্রধান।

৬। গ্যাসের মধ্যে কার্বনিক এসিড্ কতক স্বাধীনভাবে কতক কার্বনেট-সোডা রূপে বর্তমান থাকে।

রক্তের বাষ্প—১০০ ভাগের মধ্যে—

অক্সিজেন্	কার্বনিক এসিড্	নাইট্রোজেন্
ধমনীর রক্তে—২০ ভাগ	...	৩৯ ভাগ
শিরার রক্তে—১২ "	...	৪৬ "

অক্সিজেন বাষ্প—কতক পরিমাণে হিমোগ্লবিন্ পদার্থের সহিত মিশ্রিত থাকে, আর কতক পরিমাণে রক্তে দ্রব হইয়া অবস্থিতি করে।

কার্বনিক এসিড্ বাষ্প—সিরামে দ্রব হইয়া থাকে।

নাইট্রোজেন্—সিরামে দ্রব হইয়া অবস্থিতি করে।

রক্তের রাসায়নিক পদার্থ।

COMPOSITION OF THE BLOOD

ভাগ রক্তমধ্যে,	রক্তকণা বা	জল	২০০	
	রক্ত কোষ	ঘন পদার্থ (solids)	১২৮	হিমোগ্লোবিন ১১৬
	(blood cells)			অর্গানিক দ্রব্য ১০
				লবণ
• প্লাজমা বা		জল	৬০৪	
রক্তরস	৬৭২			ফাইব্রিন ... ৭
(plasma)		ঘন পদার্থ (solids)	৬৮	এলবুমিন ... ৫২
				চর্বি ... ১
				অল্প অর্গানিক পদার্থ ৩
				পটাসিয়াম ও সোডিয়াম
				লবণ ... ৪
				ক্যালসিয়াম ও মেগনি-
				সিয়াম লবণ ... ১

রক্তচাপের বিবরণ।

COAGULATION OF THE BLOOD.

কোন জীবিত জন্তুর রক্তবহানাড়ী হইতে রক্ত যখন প্রথম পতিত হয় তখন উহা সম্পূর্ণ তরল থাকে, কিন্তু কয়েক মিনিটের মধ্যে উহা জমাট হইয়া পড়ে। দেহচ্যুত শোণিত প্রথমে অল্প অল্প চট্‌চটে (Viscous and jelly-like) আটার মত হইয়া তৎপরে সম্পূর্ণ জমাট (Coagulation) অবস্থা প্রাপ্ত হয়। এই সময় ঐ জমাট চাপ হইতে হেলিটাস্ (Halitus) নামক একপ্রকার গন্ধ বাহির হইয়া থাকে। ক্রমে ঐ জমাট চাপের (clot) উপরিভাগে অল্প অল্প শুষ্ক অর্ধচ স্ফব পীতবর্ণের এক প্রকার তরল রক্তরস সঞ্চয় হইতে থাকে, উহাকেই সিরাম্ (serum) কহে, এবং তলার যে লালবর্ণের কঠিন চাপ পড়িয়া থাকে অর্থাৎ বাহ্য হইতে রক্তরস টোয়াইতে থাকে সেই কঠিন পদার্থকে রক্তচাপ বা ক্লট (Clot) কহে। ঠিক কতক্ষণে রক্ত জমাট বাহিরে জাহা বলা যায় না, অল্প-চিকিৎসাকালে কোন কৰ্কশ পাত্র (Baize) রক্ত ধরিলে সেই রক্ত ১ বা ২

মিনিটে জমাট বাঁধে; কোন প্রশস্ত ও অগভীর পাত্রে (Bow) সেই রক্ত দশমিনিটেও চাপ বাঁধে না, কিন্তু ক্রমে ক্রমে ঘন হইয়া থাকে। অথের রক্ত আরও বিলম্বে জমাট বাঁধে সুতরাং উহার তিন পদার্থ পৃথক হয় যথা:—(১) লাল রক্তকণা ভারি বলিয়া অধঃস্থ হয়, উহার উপরে (২) শ্বেতরক্তকণা এবং উহার উপরে (৩) পরিষ্কার জলবৎ রক্তরস বা লাইকার্ থ্রাম্বুয়িনিস্ দৃষ্ট হয়; এই তিন পদার্থই সমান ভাবে চাপ বাঁধে; কারণ, রক্তকে ছাঁকিয়া কেবল প্লাজমা বা লাইকার্ থ্রাম্বুইনিসকে উত্তমরূপে জমাট বাঁধিতে দেখা যায়। রক্তচাপ প্রস্তুত হইবার পরে ঐ জমাট চাপের চতুর্পার্শ্বে পীতবর্ণের রক্তরস বা সিরাম্ চোয়াইয়া বাহির হইয়া থাকে। রক্তচাপ প্রস্তুত হইবার অব্যাহিত পূর্বে লাল রক্তকণা সকল পরস্পর সংযুক্ত হইয়া স্তম্ভাকারে সজ্জিত মুদ্রায় আকার প্রাপ্ত হইয়া থাকে। রক্তচাপ (clot) প্রস্তুত হইবার কার্ণে শোণিতের কার্ষ (alkalinty) ও অক্সিজেন বাষ্প কম হয় কিন্তু কার্বনিক এসিড্ বাষ্প ও অন্ন উত্তাপের বৃদ্ধি হইয়া থাকে।

রক্তচাপের কারণ (Causes of coagulation)—ফাইব্রিন্ ঘন পদার্থ; দেহাভ্যন্তরস্থ শোণিতে ইহা থাকে না, কিন্তু ফাইব্রিণোজেন, শ্বেতকণা স্থিত ফারমেন্ট ও ফাইব্রিণোপ্লাষ্টিন (fibrinogen, ferment and fibrinoplastin) পদার্থ রক্তে অবস্থিতি কবে। শোণিত দেহচ্যুত হইলে ঐ তিন পদার্থের পরস্পর রাসায়নিক (chemical) যোগ হওয়াতে ফাইব্রিন্ নামক ঘন পদার্থ উৎপন্ন হয় এবং তরল শোণিত জমাট হইয়া পড়ে।

এই জন্ত শোণিত কোন প্রকারে দেহচ্যুত হইয়া পড়িলে অতি শীঘ্র জমাট বাঁধিয়া যায় এবং পূর্বে যে আলবৎ স্তম্ভ স্রবের কথা লিখিত হইয়াছে, তাহাতে পরিণত হইয়া পড়ে। শোণিতে ফাইব্রিন্ উৎপন্ন হয় বলিয়া বিভক্ত প্রদেশের ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ধমনীর ছিদ্র বন্ধ হইয়া যায় অর্থাৎ ফাইব্রিন স্বাভাবিক ভাবে যেন “স্টিকিন পট্টর” জায় কার্য্য করিয়া থাকে।

ফাইব্রিণের এইরূপ শক্তি না থাকিলে অতি সামান্য আঘাত স্থান হইতে রক্তস্রাব হইয়া প্রাণনাশের বিলক্ষণ সম্ভাবনা থাকিত, এবং অল্প চিকিৎসার (surgery) কোন বন্দ রক্তস্রাব হেতু মৃত্যু হইতে মনুষ্যকে রক্ষা করিতে পারিত না।

১। ফাইব্রিন (Fibrin)—ট্যাট্কা রক্ত কাটা দিয়া নাড়াইলেই ফাইব্রিন প্রস্তুত হয়। ইহা সাদা সূত্রবৎ পদার্থ, সুরাবীৰ্য্য ও জলে দ্রব হয় না, কিন্তু ক্ষার ও বিবিধ অম্ল যথা :—ল্যাকটিক্, ফস্ফরিক্ ও এসিটিক্ এসিড্ দ্বারা দ্রবীভূত হইয়া থাকে। ইহার সহিত হাইড্রোক্লোরিক্ এসিড্ মিশ্রিত করিলে সিণ্টেনিন্ প্রস্তুত হইয়া থাকে।

২। প্যারাগ্লবিউলিন্ বা ফাইব্রিনোপ্লাষ্টিন্ (Paraglobulin)—তরল লাইকর সাস্পেন্ডিন্‌সের সিরাম্ নামক রক্তরসে কার্বনিক এসিড্, অথবা লবণ প্রয়োগ করিলে দানাদার খেত-বর্ণের প্যারাগ্লবিউলিন বা ফাইব্রিনোপ্লাষ্টিন্ প্রস্তুত হয়।

৩। ফাইব্রিনোজেন্ (Fibrinogen)—হাইড্রোসিল্ (Hydrocele) বা মুত্থালীর রস অথবা, হৃদাবরণের রসের (Pericardial fluid) সহিত কার্বনিক এসিড্ অথবা লবণ মিশ্রিত করিলে ফাইব্রিনোজেন প্রস্তুত হয়।

৪। ফার্মেন্ট (Ferment)—ফাইব্রিন রহিত রক্তে ২৮ গুণ পরিমাণ সুরাবীৰ্য্য মিশ্রিত করিলে ফার্মেন্ট অধঃস্থ হয়। ইহা পরিস্কৃত জলে দ্রব হয়, এবং ইহা ফাইব্রিনোজেন ও প্যারাগ্লবিউলিন দ্রাবের সহিত মিশ্রিত হইলে রক্তচাপ প্রস্তুত হয়।

বাকিকোট (Buffy coat)—রক্ত বিলম্বে চাপ বাঁধিলে লাল রক্তকণাগুলি তলায় পড়ে, উপরে পরিষ্কার রক্তরস চোঁয়ায়; এই রসে খেঁচকণা থাকে বলিয়া ঈষৎ শুভ্র দেখায় সুতরাং ইহাকে বাকিকোট্ (Buffy coat) কহে। প্রাদাহিক রক্তে এইরূপ অবস্থা দেখা গিয়া থাকে।

নিম্নলিখিত অবস্থায় রক্ত শীঘ্র চাপ বাঁধে।

CIRCUMSTANCES FAVOURING COAGULATION.

১ম। অল্প উত্তাপ রক্ত চাপবাঁধার (Coagulation) সহায়তা করে।

২য়। রক্ত যত স্থির থাকিবে তত এই ক্রিয়ায় সুবিধা।

৩য়। অল্প পদার্থের সংযোগে রক্ত চাপ বাঁধিতে পারে।

৪র্থ। বায়ুর সাহায্যে এ কার্য সম্পন্ন হয়।

৫ম। বর্ষণ ও ধাতুপাত্রে রক্ত শীঘ্র চাপ বাঁধে।

৬ষ্ঠ। পাত্র গভীর না হইলে চাপ বাঁধিবার অসুবিধা হয়।

৭ম। রক্তের প্রায় দ্বিগুণ পরিমাণের কম জল যোগ করিলে চাপ প্রস্তুত হয়।

৮ম। রক্ত যত শেষ বহিবে তত শীঘ্র তাহাতে চাপ হইবে।

নিম্নলিখিত অবস্থায় রক্ত চাপ বাঁধে না।

CIRCUMSTANCES RETARDING COAGULATION.

১ম। অত্যন্ত শীতলতা।

২য়। রক্তের দ্বিগুণ পরিমাণের জল সংযোগ।

৩য়। জীবিত তন্তুর সহিত যোগ থাকিলে।

৪র্থ। অম্ল ক্ষার রহিত (neutral) বিবিধ লবণ সংযোগ।

৫ম। বায়ুর পরিমাণ কম হইলে।

৬ষ্ঠ। শিরার ও প্রদাহযুক্ত স্থানের রক্ত শীঘ্র জমাট বাঁধে না। কিন্তু বিলম্বে উত্তমরূপে জমাট বাঁধে।

৭ম। তৈল প্রভৃতি পদার্থ রক্তের উপর রাখিয়া বায়ুর সংযোগ বন্ধ করিয়া দিলে আর রক্তচাপ প্রস্তুত হয় না।

৮ম। অত্যন্ত ক্ষার বা অম্লযোগে এই কার্যের প্রতিকূলতা করে।

অবস্থাভেদে রক্তের তারতম্য (Variations in healthy blood under different circumstances):—

১ম। শারীর রক্তাপেক্ষা পুরুষের রক্তের আপেক্ষিক ভার (Specific gravity) অধিক, এবং তাহার শরীরে অধিক মাত্রায় রক্তকণাও লক্ষিত হয়।

২য়। নারী গর্ভাবতী হইলে তাহার রক্তের আপেক্ষিক ভার এবং রক্তকণার হ্রাস হইয়া থাকে, এবং শ্বেতকণা ও ফাইব্রিন বৃদ্ধি পায়।

৩য়। জরায়ুব (uterus) অন্তর্গত ক্রূণের রক্তে অধিক পরিমাণে রক্তকণা দৃষ্ট হয়, এবং জন্মের কিয়দবস পরে তাহা কমিয়া যায়।

৪র্থ। স্থলাকাশ বা উগ্র ঋতুবাগ্ন ব্যক্তির রক্তে অধিক পরিমাণে রক্তকণা ও ঘন পদার্থ দৃষ্ট হইয়া থাকে।

୧୧ । ଉତ୍ତମରୂପ ଆହାରের পর রক্তমধ্যে ক্ষণকাল জন্ত ସେରୂପ ସ୍ଥଳ ପଦାର୍ଥের ଆধିକ୍ୟ ଦେଖିতে পাওয়া যায়, ସାମାନ୍ୟ ଆହାରের পর ତେমন ଦେଖା যায় ନା ।

୧୨ । କୋନ-ପ୍ରକାର ରক্তସ୍ରାବের পর, ସେ ଶୋଣିତ ସକ୍ଲେର ସ୍ଥେଷ ଭାଗେ ପତ୍ତିତ ହସ୍ତ ଉହାର ଆପେକ୍ଷିକ ଭାର କମିଯା যায় । ନିକଟିସ୍ତ ତନ୍ତ୍ରର ଜଳୀୟାଂଶ ଶୋଷଣ କରିয়া এইରୂପ ଅବସ୍ଥା ପାସ୍ତ ହସ୍ତ, ଏବଂ ସେହି ଜନ୍ତୁ ସନ୍ତସ୍ରାବ, ବିସ୍ତୃତିକା ଓ ବହୁତ୍ର ରୋଗେ ଅତ୍ୟନ୍ତ ପିପାସା ହସ୍ତା ଥାକେ ।

ଧମନୀ ଓ ଶିରାର ରକ୍ତର ପ୍ରଭେଦ ।

DIFFERENCE BETWEEN ARTERIAL AND VENOUS BLOOD.

ଶୋଣିତ ସ୍ଥଳରୁ ଧମନୀର (artery) ଭିତର ପ୍ରବାହିତ ହସ୍ତ ତତ୍ତ୍ୱରୂପ ଇହା ଲୋହିତ ଥାକେ, କିନ୍ତୁ ଉହା ଶିରା (vein) ମଧ୍ୟେ ପ୍ରବେଶ କରିয়া ନୀଳ ଆଭାସ୍ତୁ ବେଶ୍ୱନୀ ବର୍ଣ୍ଣେ ହସ୍ତା ସାୟ । ଏହି ବର୍ଣ୍ଣ ପରିବର୍ତ୍ତନର କାରଣ ସ୍ୱାସକ୍ରିୟା (Respiration) ବର୍ଣ୍ଣ କାଳେ ବିଶେଷରୂପେ ଆଲୋଚିତ ହସ୍ତବେ । ଏହାନେ ଏହି ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବଳା ସାହିତେ ପାବେ ସେ, ଶିରାର ରକ୍ତ ତନ୍ତ୍ର ହସ୍ତେ କାର୍ବନିକ୍ ଏସିଡ୍ ନାମକ ଦୂଷିତ ସାୟୁ ଏହଣ କରେ ବଳିୟା ଉହାର ଏହି ପ୍ରକାର ବର୍ଣ୍ଣ ଲାଭ ହସ୍ତା ଥାକେ । କାରଣ, ଇହା ଦେଖା ଗିୟାଛେ ସେ ଧମନୀର ରକ୍ତେ କାର୍ବନିକ୍ ଏସିଡ୍ ସାୟ୍ ମିଳାହିଲେ ବେଶ୍ୱନିୟା ବର୍ଣ୍ଣ ଫଳିତ ହସ୍ତ, ଏବଂ ଉହାତେ ଆସାର ଅକ୍ସିଜେନ୍ ସାୟ୍ ସୋଗ କରିଲେ ଉହାର ପୂର୍ବର ଲୋହିତ ବର୍ଣ୍ଣ ଉତ୍ପନ୍ନ ହସ୍ତା ଥାକେ । କିନ୍ତୁ ଇହା ଅନ୍ୟ ରାଖା କର୍ତ୍ତବ୍ୟ ସେ, ସ୍ଥଳ କୋନ ଶିରା (vein) ପେଶୀର ବିସ୍ତ୍ରାମାବସ୍ଥାର ତଥା ହସ୍ତେ ରକ୍ତ ଲହିୟା ସାୟ, ତଥ୍ୟ ଉହା ଲାଳ ବର୍ଣ୍ଣେବହି ଥାକେ କିନ୍ତୁ ତନ୍ତ୍ରର ଅପସ୍ତେ (tissue waste) କାର୍ବନିକ୍ ଏସିଡ୍ ଉତ୍ପନ୍ନ ହସ୍ତା ଉହାକେ ଏହିରୂପ ବିବର୍ଣ୍ଣ କରେ ।

ରକ୍ତସ୍ଥିତ ବିବିଧ ପଦାର୍ଥର ପ୍ରୟୋଜନ ।

USES OF THE VARIOUS CONSTITUENTS OF THE BLOOD

ରକ୍ତର ସ୍ଥଳ ପଦାର୍ଥ ସକ୍ଲ (solids) ରୂପାନ୍ତର ପ୍ରାପ୍ତ ହସ୍ତା ଉତ୍ତାପ ଉତ୍ପନ୍ନ କରେ, ଏବଂ ଉହାର ଆପେକ୍ଷିକ ଭାର ରକ୍ତା କରିୟା ଥାକେ ।

১ম। অণ্ডালালের (albumen) দ্বারা অঙ্গ প্রত্যঙ্গের পুষ্টিসাধন হয়।

২য়। ফাইব্রিন (fibrin) রক্তে প্রস্তুত থাকে না কিন্তু ক্লাটাক্সান হইতে রক্তস্রাব কালে উহা প্রস্তুত হয়, এবং উহা দ্বারা রক্তচাপ নিম্নিত হইয়া রক্তস্রোত বন্ধ হয়।

৩য়। চর্কি বা তৈলময় পদার্থের (fats) দ্বারা অঙ্গের পূর্ণতা রক্ষা হয়, এবং ইহার অক্সিজেন্ বায়ুর সহিত রাসায়নিক সংযোগে উত্তাপ উৎপন্ন হইয়া থাকে।

৪র্থ। লবণাক্ত পদার্থের (salts) দ্বারা রক্তের আপেক্ষিক ভার ও ক্ষার রক্ষা হইয়া থাকে এবং উহার দ্বারা রক্ত শীঘ্র নষ্ট হইতে পায় না।

৫ম। রক্তকণা (corpuscle) ফুস্ফুস্ হইতে অক্সিজেন্ বাষ্প শোষণ করিয়া থাকে এবং উহাদের দ্বারা শ্বাস ও পেশী তত্ত্বতে ঐ বাষ্প চালিত হয়।

রক্তের আবশ্যিকতা (USES OF BLOOD) :—

১ম। ধমনীতে রক্ত প্রবাহিত হইবার কালে সমস্ত অঙ্গ প্রত্যঙ্গ আপন আপন পুষ্টি ও রক্ষার জন্ত প্রয়োজন মত শোণিত গ্রহণ করিয়া থাকে। বিবিধ নিঃসরণকারী যন্ত্রও আপন আপন রস নিষ্কাশনের জন্ত আবশ্যিকমত শোণিত গ্রহণ করে।

২য়। রক্তের ব্যয়ে শারীরিক উত্তাপ রক্ষা হয়, এবং রক্ত তত্ত্বদিগের দ্বারা পরিবর্তিত হইয়া নানা প্রকার শক্তি উৎপন্ন করিয়া থাকে।

৩য়। নানা প্রকার তত্ত্বের কার্য রক্ষা করিবার জন্ত অথবা উহাদের মধ্যস্থিত জ্বসার পদার্থের সহিত মিশিয়া উহাদিগকে বাহির করিবার জন্ত রক্ত সেই সেই তত্ত্বতে অক্সিজেন্ বাষ্প লইয়া যায়।

৪র্থ। রক্ত শারীরিক সকল অঙ্গ প্রত্যঙ্গ হইতে অসার পদার্থ গ্রহণ করতঃ উহাদেরই বহির্গমনের দ্বারে লইয়া যায়।

৫ম। রক্ত সমস্ত শরীরকে অভিমুক্ত করে এবং উষ্ণ রাখে।

রক্তাধার, রক্তবহানাড়ী ও রক্তসঞ্চালন প্রক্রিয়ার বিবরণ ।

'HEART, BLOOD-VESSELS AND CIRCULATION.

রক্তাধার বা হৃৎপিণ্ডের প্রত্যেকবার কুঞ্জে তন্মধ্যস্থিত রক্ত বাহির হইয়া ক্রমাগত একরূপ নলী সমূহের ভিতর ভ্রমণ করে যাহাদের সহিত অত্র কোন জাতীয় নলীর সাক্ষাৎ সম্বন্ধে (directly) কোন যোগ নাই, কেবল, দুই পার্শ্বের দুই খোবাসিক ডাক্তি দুই দিকেরই স্তাব্‌ক্রেভিয়ান ও ইন্টারভ্যাল যুগলার শিরার সন্ধিস্থলে যোগ রাখিয়া থাকে। ঐরূপ রক্তবহানাড়ীদিগের গঠনের বিভিন্নতা দৃষ্ট হয় এবং উহাদিগকে স্থান, আকার ও ক্রিয়া ভেদে ধমনী, কৈশিকা ও শিরা (Artery, Capillary, Vein) কহে। ধমনী সকল পরস্পরে যোগ না রাখিয়া অথচ প্রত্যেকে বিভক্ত হইয়া হৃৎপিণ্ড হইতে দেহেব সর্বত্র রক্ত বহন কবে এবং ঐরূপ বিভাজন বশতঃ ক্রমে ক্রমে উহারা সূক্ষ্ম চূলেব আকার ধারণ কবিলে উহাদিগকে কেপিলারী কহে। ইহাদিগকে দেখিলে বোধ হইবে যেন অঙ্গের কৌমল্য প্রদেশে সূড়ঙ্গের মত ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র পথ পড়িয়া আছে। কেপিলারী নলী সমূহ পশ্চাৎ সংযুক্ত হইয়া এবং বিবিধ তন্তু ও যন্ত্রকে বন্ধন বিতরণ করিয়া পবিশেষে শিরায় পরিণত হয়। শিরা সকল হৃৎপিণ্ডের অরিকেল (auricle) নামক ক্ষুদ্র কোটেবে রক্ত লইয়া যায়। হৃৎফুসের শিবাগুলি বামদিগের ক্ষুদ্র কোটরেব সহিত এবং অগ্রাগ্র স্থানের শিবাগুলি শরীরের উর্দ্ধ ও নিম্নদেশেব স্পিবিয়ার ও ইন্‌ফবিয়ার ভিনাকোভা নামক দুই প্রধান শিরা দ্বারা হৃৎপিণ্ডের দক্ষিণ ক্ষুদ্র কোটরেব সহিত যোগ রাখিয়া থাকে। অরিকেল হইতে রক্ত হৃৎপিণ্ডের ভেন্ট্রিকেল নামক বৃহৎ কোটরে আসিয়া উপস্থিত হইয়া থাকে। ভেন্ট্রিকেল হইতে আবার ধমনী সৰূপে পূর্ববৎ রক্ত সঞ্চালিত হইয়া থাকে। অতএব আমরা দেখিলাম যে রাজপথে জলসিঞ্চন করিবার নলেব সহিত বাষ্পীয় যন্ত্রেব যে সম্পর্ক, হৃৎপিণ্ডের সহিত ধমনী, কৈশিকা ও শিরার সেই সম্বন্ধ।

রক্তসঞ্চালন প্রণালী (Circulation)—রক্তের বৃত্তাকাষে ভ্রমণের নাম রক্ত সঞ্চালন ক্রিয়া, অর্থাৎ শোণিত কোন প্রদেশ হইতে বহির্গত হইয়া অঙ্গ প্রত্যঙ্গের চতুর্দিকে ভ্রমণ করতঃ পুনর্বার সেইস্থানে আসিয়া উপস্থিত হয়।

বিশুদ্ধ শোণিত হৃৎপিণ্ড হইতে প্রথমে এরোটার (Aorta) প্রধান প্রধান শাখায় প্রক্ষিপ্ত হয়, এখান হইতে উহাদের ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র শাখা প্রশাখার ভিতর দিয়া বহিতে বহিতে দেহের সুদূরত্বগে আসিয়া উপস্থিত হইয়া থাকে। মনে করা হউক যে, রক্ত পদপ্রান্তে আসিয়া উপস্থিত হইল, এখানে শোণিত ধমনী হইতে কেপিলারী নলীতে প্রবেশ করিতে থাকে। ডক্. মাংসপেশী প্রভৃতি যাবতীয় তন্তু ও যন্ত্রেব চতুর্দিকে এই কেপিলারী নলীদিগকে চালিত হইতে দেখা যায়। ইহারা সর্বপ্রকার তন্তুদিগকে সার বিতরণ পূরক অসাব গ্রহণ করিয়া থাকে। এই অবস্থায় শোণিত শিরামধ্যে প্রবেশ করে। শিরার রক্ত পরীক্ষা করিয়া দেখিলে দেখা যাইবে যে, কার্বনিক এসিড্ নামক দূষিত বায়ু প্রভৃতি ইহার ভিতর সঞ্চিত হইয়াছে। আর তজ্জন্তু ইহা বন্ধেবও পরিবর্তন ঘটয়াছে। যাহা হউক এই রক্ত প্রথমে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র শিরা, তৎপবে অক্ষোক্ত বৃহৎ শিরার ভিতর বহিয়া অবশেষে নিম্নদেশস্থিত প্রধান শিরা বাবা পুনর্বার হৃৎপিণ্ডের কোটরে আনীত হইয়া থাকে।

রক্ত সঞ্চালন প্রণালী প্রধানতঃ ৪ প্রকাৰ যুগ্ম :—

১। পাল্মোনারী রক্তসঞ্চালন প্রক্রিয়া (Pulmonary circulation)—যে শোণিত হৃৎপিণ্ডের দক্ষিণ ক্ষুদ্র কোটর (auricle), দক্ষিণ বৃহৎ কোটর (Ventricle) এবং পাল্মোনারী (ফুস্ফুস্ সঞ্চয়ী) ধমনী, পাল্মোনারী কেপিলারী বা কৈশিকানাড়ী ও পাল্মোনারী শিরার ভিতর ক্রমাগত প্রবাহিত হয় সেই রক্তস্রোতকে ফুস্ফুস্ সঞ্চয়ী বা পাল্মোনারী অথবা ক্ষুদ্র রক্ত সঞ্চালন প্রক্রিয়া (Lesser circulation) কহে।

২। সিস্টেমিক রক্তসঞ্চালন প্রক্রিয়া (Systemic circulation)—যে শোণিত হৃৎপিণ্ডের বাম ক্ষুদ্র কোটর (left auricle), বাম বৃহৎ কোটর (left ventricle), এরোটা (Aorta), শারীরিক যাবতীয় ধমনী, কৈশিকানাড়ী, ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র শিরা এবং অবশেষে উর্দ্ধ ও নিম্নদেশে সুপিরিয়ার ও ইন্ফিরিয়ার ডিনাকোভা নামক দুই প্রধান শিরার ভিতর দিয়া প্রবাহিত হইয়া যায় সেই শোণিত স্রোতকে শারীরিক বৃহৎ বা সিস্টেমিক (Systemic circulation) রক্তসঞ্চালক প্রক্রিয়া কহে।

৩। পোর্টাল রক্তসঞ্চালন প্রক্রিয়া (Portal circulation)—

ইন্ফিরিয়ার্ মেসেণ্ট্রিক্, সুপিরিয়ার্ মেসেণ্ট্রিক্, স্প্লীনিক্, গ্যাস্ট্রিক্, অর্থাৎ অস্ত্র (Intesine), স্প্লীহা (spleen) ও পাকশয় (stomach) সম্বন্ধীয় শিরা সমূহ একত্ৰিত হইয়া পোর্টাল (portal) নামক শিরা নিৰ্ম্মিত হয়, এই পোর্টাল্ শিরা যক্ৰতে (liver) প্রবেশ করিয়া ও অসংখ্য শাখা প্রশাখায় বিভক্ত হইয়া অবশেষে হিপাটিক্ অর্থাৎ যক্ৰৎ সম্বন্ধীয় শিরায় পরিণত হইয়া ইন্ফিরিয়ার্ ভিনাকেকেভা নামক নিম্নাঙ্গের প্রধান শিরার সহিত মিলিত হয়; এই সমস্ত শিরার মধ্যে যে শোণিত প্রবাহিত হয় সেই রক্ত-স্রোতকে পোর্টাল রক্তসঞ্চালন প্রক্রিয়া কহে।

৪। মূত্রযন্ত্রের রক্তসঞ্চালন প্রক্রিয়া (Kidney Circulation)—রিনাল্ নামক মূত্রযন্ত্রের ধমনী (Renal artery) মূত্রযন্ত্রের কটিকেল বা বহির্দিকের ভূগণের ম্যাল্ফিজিয়ান্ নামক থালীর (Malpighian capsule) ভিতর প্রবেশ কবে; তথায় ঐ ধমনী বিভক্ত হইয়া জালের আকার প্রাপ্ত হইলে উহাকে গ্লমেরুলাস্ কহে। এখান হইতে আবার এফারেণ্ট (Efferent vessel) শিরা (কারণ ইহা পোর্টাল্ শিরার সদৃশ) মূত্রযন্ত্রের মেডুলায়ী বা মধ্যস্থলের অংশের কুণ্ডলাকার মূত্রনলীর (Convolved urine tubes) চতুর্দিকে বিভক্ত হইয়া পুনর্বার জালের আকার (Plexus) ধারণ করে এবং পরিশেষে রিনাল্ শিরায় (Renal vein) পরিণত হয়। এই সমস্ত রক্তবহা-নাড়ীর ভিতবে যে শোণিত প্রবাহিত হয়, সেই রক্তস্রোতকে মূত্রযন্ত্রের রক্ত-সঞ্চালন প্রক্রিয়া কহে।

উপরের আলোচনা দ্বারা আমরা এই সিদ্ধান্তে উপনীত হই যে, রক্তসঞ্চালন প্রক্রিয়া (Circulation) সুসম্পন্ন হইবার জন্ত ৪টি পদার্থের প্রয়োজন যথা :—

১। হৃৎপিণ্ড (Heart)। ইহা প্রত্যেক মিনিটে ১০।৭৫ বার স্পন্দিত হয়, ইহাতে দূষিত ও শোধিত রক্ত স্বতন্ত্রভাবে আসিয়া উপস্থিত হয় এবং ইহা হইতে সেই সেই রক্ত পাল্মোনারী ও এয়োর্টা নামক ধমনীতে প্রক্ষিপ্ত হয়।

২। ধমনী (Arteries)—এই নলীদিগের গাত্রে স্থিতিস্থাপক ও পেশীহীন থাকাতে সর্বস্থানে নিয়মিতরূপে রক্ত সঞ্চালিত হইয়া থাকে।

৩। কৈশিকানাড়ী (Capillaries)—ইহাদের স্থিতিস্থাপক ও পাতলা গাত্রে ভিতর দিয়া লাইকার্ সেকুন্ডারিস্ এবং রক্তের স্বেতকণা বহির্গত হইয়া চতুর্দিকস্থ তন্ত্রের মধ্যে উপস্থিত হইয়া থাকে।

৪। শিরা (Veins)—ইহাদের গাত্রে পেশীসূত্র ও কবাট বা আচ্ছাদ (valve ভালভ্) থাকতে রক্তকে পুনরায় স্থাপিতাতিমুখে লইয়া যায়। ইহাদের গাত্র পাতলা ও আয়তন বৃহৎ সুতরাং ইহাদের ভিতর সমস্ত শরীরের রক্ত ধরিতে পারে।

এক্ষণে প্রত্যেকের স্বতন্ত্র ও বিশদ আলোচনায় প্রবৃত্ত হওয়া যাউক :—

হৃৎপিণ্ডের বিবরণ (Heart)—হৃৎপিণ্ড প্রধানতঃ মাংসে নির্মিত সুতরাং ইহার গাত্র কৃষ্ণনশীল, ইহা বক্ষঃগহ্বরে এবং এক ফাইব্রো-সিরাস্ অর্থাৎ সূত্র ও রক্তরস সম্বন্ধীয় থালীর ভিতর অবস্থিত করে; ঐ থালীকে পেরিকার্ডিয়াম্ কহে।

পেরিকার্ডিয়াম্ (Pericardium)—এই ঝিল্লী নিম্নে ডায়াফ্রাম্ অর্থাৎ বক্ষ ও উদর-গহ্বরের ব্যবচ্ছেদক পেশী (Daphragm) এবং উর্দ্ধে হৃৎপিণ্ড হইতে উখিত বৃহৎ বৃহৎ ধমনীতে সংলগ্ন; ইহার দুই পর্দা আছে (১) বহির্দিকে ফাইব্রাস্ বা সূত্রবৎ (fibrous) এবং (২) ভিতরদিকে সিরাস্ বা রক্তরস সম্বন্ধীয় (serous) ঝিল্লীর আবরণ। ফাইব্রাস্ ঝিল্লী কঠিন ও চিমেসে এবং ইহাই ডায়াফ্রাম ও এয়োর্টা প্রভৃতিতে সংলগ্ন কিন্তু সিরাস্ ঝিল্লীর আবরণে দুই পর্দা দৃষ্ট হয় (১) প্যারাইটাল্ পর্দা (Parietal layer), ইহা ফাইব্রাস্ বা সূত্রবৎ পর্দার সহিত সংযুক্ত, এবং (২) ভিসিবেল্ পর্দা (Visceral layer) ইহা হৃৎপিণ্ডের গাত্রকে ঢাকিয়া রাখে। পেরিটোনিয়াম্ ঝিল্লীর গঠন অন্তান্ত সিরাস্-ঝিল্লীর মত।

হৃৎপিণ্ডের বর্ণনা (Description of the Heart)—বক্ষঃগহ্বরের দুই পার্শ্বস্থ ফুফুসের মধ্যস্থলে হৃৎপিণ্ড অবস্থিত করে। ইহা কেবল মাংস-পেশীতে নির্মিত, ইহার উপরদিক (Base) প্রশস্ত, এবং উহা উর্দ্ধে, পশ্চাতে ও দক্ষিণে হেলিয়া থাকে, ঐ দিক হইতে বৃহৎ ধমনী সকল উখিত হয়। ইহার নিম্ন দিক (apex) সন্ধীর্ণ হইয়া একটি বিন্দুতে যেন পর্যাবসিত হইয়াছে; এই দিক্ নিম্নে, সম্মুখে ও বামে হেলিয়া থাকে। হৃৎপিণ্ডকে দেখিলে শুণ্ডাকৃতি বিশিষ্ট বলিষ্ঠ বোধ হয়; অথবা কোন ক্ষুদ্র মন্দিরকে উদ্ভাহিয়া বসাইলে যেমন হয় ইহাকে সেইরূপ দেখায়। ঋণ গ্রহণকালে হৃৎপিণ্ড ফুসফুস দ্বারা ভ্রবণ আবৃত হইয়া থাকে। হৃৎপিণ্ডের চূড়া বা বিন্দু বামপার্শ্বে হেলিয়া

ধাকে, এবং নাড়ীর স্পন্দনের সঙ্গে সঙ্গে ইহাও পঙ্কয় এবং বর্ষ পঙ্কয় মধ্যস্থিত মাংসে অতি সজোরে আঘাত করিয়া থাকে। বামপার্শ্বের স্তনের নিম্নে ও তাহার দক্ষিণ ভ্রাতৃস্তরনিকে ইহার শব্দ উত্তমরূপে শ্রবণ করা যায়।

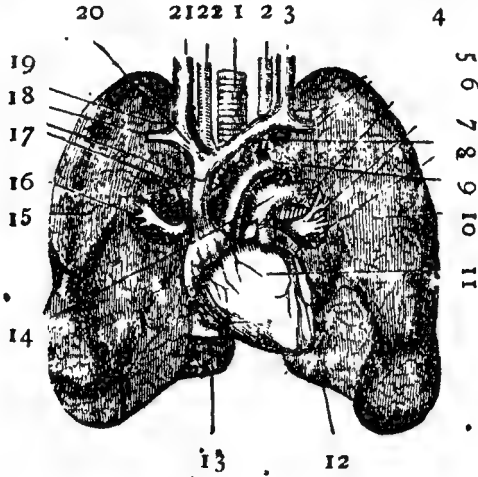


Fig. 21.

- | | |
|---------------------------|----------------------|
| T trachea. | 12 Left Ventricle. |
| 2 Left carotid. | 13 Inf. Vena Cava. |
| 3 Left Int. Jugular Vein. | 14 Pulmonary artery, |
| 4 Subclavian Vein. | 15 Rt. Lung. |
| 5 Bronchus. | 16 Rt. Pulmon Vein. |
| 6 Left Pulmon. Vein, | 17 Rt. Bronchus. |
| 7 Left Vena Innom. | 18 Sup. Vena Cava. |
| 8 Left auricle. | 19 Subclavian Vein, |
| 9 Arch of Aorta. | 20 Rt Vena. Innom. |
| 10 Left Lung. | 21 Rt. Jugular Vein. |
| 11 Rt. Ventricle. | 22 Rt. Carotid. |

হৃৎপিণ্ডের চতুঃসীমা—উর্দ্ধদিকে ইহার বেস্ (Base) বা তলভাগ। ঐ তলদেশ অথবা উর্দ্ধদিক ছইদিকের ঐ পঙ্কয় উপস্থিতির মধ্যবর্তী রেখার সমান; অর্থাৎ এই রেখা অনুসারে ঠাঙ্কনামের দক্ষিণে আশ্রয় ইচ্ছা হইতে ইহার বামে এক ইচ্ছা পর্য্যন্ত হৃৎপিণ্ডের বেস্ বা তলদেশ স্থাপিত। নিম্নদিকে ইহার চূড়া বা এপেক্স (Apex)। হৃৎপিণ্ডের চূড়ার যে স্থানে শব্দ হয় তথা

হইতে ষ্টার্নো-আইফয়েড্ স্ক্রিন উপর দিয়া ষ্টার্নামের দ্বয় দক্ষিণ ধার পর্যন্ত হৃৎপিণ্ডের নিম্ন সীমা । হৃৎপিণ্ডের উর্দ্ধ ও নিম্ন রেখা (Base and apex line) ডান দিকে অল্প ঘুবাঁইয়া যোগ করিলেই দক্ষিণ দিক (Right border) প্রস্তুত হয় । চূড়ার শব্দের স্থান (apex beat) হইতে বামদিকের স্তনের ভিতর দিক দিয়া এক রেখা অল্প ঘুবাঁইয়া উর্দ্ধ রেখায় যোগ করিলেই হৃৎপিণ্ডের বাম সীমা নির্ণীত হইয়া থাকে ।

হৃৎপিণ্ড কেবল একটি সাধারণ থালী নহে, বরং তদ্বিপরীতে ইহা একটি জটিল যন্ত্রবিশেষ । ইহাতে চারিটি ভিন্ন ভিন্ন গহ্বর আছে । প্রত্যেকের দ্বিতর ভাল্ভ (valve) বা আচ্ছাদ বা কবাট সকল এমনি ভাবে অবস্থিতি করে যে, কোন একটির ভিতর হইতে রক্ত বহির্গমন কাগীন সেই বস্তু যেমন তাহাতে পিছলিয়া পড়িতে পায় না, তেমনি কাহারও ভিতরে শোণিত আসিয়া পড়িলে তাহা হইতে বহির্গত হইতে পারে না । ইহাতে চারিটি ভিন্ন ভিন্ন কোটর থাকে বলিলে ইহার বর্ণনা পরিষ্কার হয় না ; বরং ইহাতে এক এক যোড়া কোটর, পরস্পর ঘন মাংসপেশীর ব্যবধানে অবস্থিতি করিতেছে বলিলে ভাল হয় । এক দিকের গহ্বরদ্বয় অপর দিকের সহিত সমান । উহাদিগকে ক্ষুদ্র ও বৃহৎ কোটর কহে । হৃৎপিণ্ডকে দক্ষিণ ও বামভাগে বিভক্ত করা যাঠিতে পারে । প্রত্যেক ভাগের উপরে এক একটি ক্ষুদ্র কোটর ; বৃহৎ শিবাসমূহ ইহাদের ভিতর রক্ত ঢালিয়া দেয় । এখান হইতে নিম্নের কোটরদ্বয়ে প্রবাহিত হইয়া অবশেষে তাহা ধমনী দিয়া বহির্গত হইয়া পড়ে । দুই পার্শ্বের উপরের গহ্বরকে অরিকেল্ বা ক্ষুদ্র কোটর (auricles) কহে, এবং নীচের দুইটিকে ভেন্ট্রিকেল্ বা বৃহৎ কোটর (ventricles) বলা যায় ।

অরিকিউলো-ভেন্ট্রিকুলার নামে সুন্দর ঝিল্লীবৎ আচ্ছাদ বা ভাল্ভ প্রত্যেক পার্শ্বের ক্ষুদ্র ও বৃহৎ কোটরের মধ্যস্থলে অবস্থিতি করে । এই ভাল্ভদ্বিগের মুখ বৃহৎ কোটরের দিকে খুলিয়া থাকে । অতএব ইহাদের ভিতরে সহজে রক্ত প্রবেশ করিতে পারে, কিন্তু ক্ষুদ্র কোটরে সেই রক্ত পশ্চাৎগমন করিতে পারে না, যে হেতু এই ভাল্ভগুলি অরিকেল্ ও ভেন্ট্রিকেলের সংযোগ পথকে শীঘ্র আবৃত করিয়া ফেলে । তৎপর বৃহৎ কোটরস্থিত রক্ত ধমনীতে প্রবাহিত হইলে সেমিলিউনার ভাল্ভ প্রযুক্ত ধমনীস্থিত রক্ত পশ্চাৎপ্রবাহিত হইতে পারে না ।

দুই পার্শ্বে ক্ষুদ্র কোটরদ্বয়ের যেমন যোগ নাই, দুই পার্শ্বে বৃহৎ কোটরদ্বয়েরও সেইরূপ। তবে প্রত্যেকদিকের ক্ষুদ্র ও বৃহৎ কোটরে সংযোগ দৃষ্ট হয়।

বাম পার্শ্বে কোটরদ্বয়ে নিম্নলি রক্ত থাকে। দক্ষিণ কোটরদ্বয়ে দূষিত রক্ত লক্ষিত হয়।

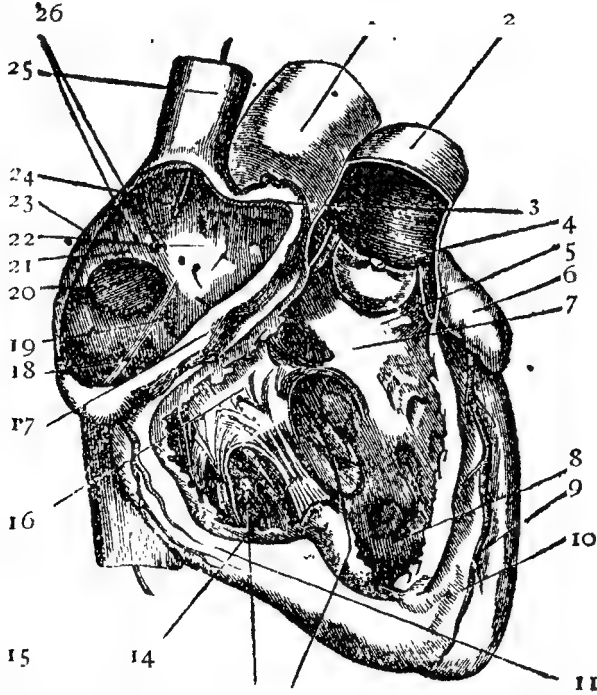


Fig. 22.

13 12

1 Aorta. 2 Pulmon. Artery. 3 Appendix, 4 Corpus Arantii. 5 Semilunar Valve, 6 Left auricle, 7 Interior of Rt. Ventricle, 8 Columnæ carneæ, 9 Left coronary artery, 10 Anterior wall removed. 11 Rt. Ventricle, 12 Bristle thr. Rt. auriculo-ventricular opening, 13 Columnæ carneæ, 14 Chordæ tendinæ, 15 Bristle thr. Inf. Vena Cava. 16 Tricuspid valve, 17 Rt. auricle, 18 Eustachian Valve. 19 Coronary vein & sinus. 20 Fossa-Ovalis, 21 Annulus ovalis, 22 Interior of Rt. auricle. 23 Tubercle of Lower, 24 Musculi pectinati, 25 Sup. Vena Cava, 26 Foramina Thebisi.

দক্ষিণ ক্ষুদ্র কোটর (Right auricle)—ইহা বাম ক্ষুদ্র কোটর

অপেক্ষা বৃহৎ, ইহার গাত্র পাতলা, ইহাতে বাম ক্ষুদ্র কোটরাপেক্ষা দুই গুণ রক্ত ধরে, ইহাতে দুইটি অংশ আছে—(১) গহ্বর, (২) এপিগ্লট অরিকুলি।

১। সুপিরিয়র্ ভিনাকেভা নামক শরীরের উর্দ্ধদেশের প্রধান শিরা অপরিষ্কার রক্ত বহন পূর্বক দক্ষিণ ক্ষুদ্র কোটরের উপর ও সমুখাংশে মিলিত হইয়াছে।

২। ইন্ফিরিয়ার ভিনাকেভা নামক শরীরের নিম্ন দেশের প্রধান শিরা অপরিষ্কার রক্ত বহন পূর্বক ঐ কোটরের নিম্ন ও পশ্চাৎ কোণে মিলিত হইয়াছে।

৩। টিউবার্কিউলাম্-লোয়ার্ নামক এক গুটিকা (Tuberculum Lower) উক্ত দুই ভিনাকেভার মধ্যে দৃষ্ট হয়।

৪। করোনারী সাইনাস্ নামক হৃৎপিণ্ডেরই এক ক্ষুদ্র ছিদ্রের প্রশস্ত মুখ, ইন্ফিরিয়ার ভিনাকেভা ও অরিকিউলো-ভেন্ট্রিকিউলার ছিদ্রের মধ্যে দৃষ্ট হয়, এই ছিদ্রের মুখে করোনারী ভাল্ভ্ নামক এক কবাট থাকে, এই সাইনাস্ দ্বারা হৃৎপিণ্ডের দূষিত রক্ত আনীত হইয়া থাকে।

৫। ফোরামিনা-থিবিসাই নামক কতকগুলি ক্ষুদ্র শিরা দ্বারা হৃৎপিণ্ডের পেশীস্বত্রেব অপরিষ্কার রক্ত আনীত হইয়া থাকে।

৬। অরিকুলো-ভেন্ট্রিকুলার ছিদ্র ডিম্বাকার, ইহা দ্বারা ক্ষুদ্র ও বৃহৎ কোটরে যোগ রক্ষা হয়।

৭। ইউষ্টেসিয়ান্ ভাল্ভ্ বা কবাট (Eustachian valve)—ইহা ইন্ফিরিয়ার ভিনাকেভা ও অরিকুলো-ভেন্ট্রিকিউলার ছিদ্রের ব্যবধানে অবস্থিত করে, গর্ভাবস্থায় শিশুর ইউষ্টেসিয়ান্ ভাল্ভ্ বড় ও উচ্চ, স্তরাত ইন্ফিরিয়ার ভিনাকেভার রক্ত ইহাতে ঠেকিয়া, ফোরামেন ওভেলি নামক ছিদ্র দিয়া একেবারে বাম ক্ষুদ্র কোটরে উপনীত হইয়া থাকে।

৮। করোনারী ভাল্ভ্ দ্বারা অরিকুল কুঞ্জন কালে উহার রক্ত করোনারী সাইনাসে পশ্চাৎপ্রবাহিত হইতে পারে না।

৯। ফসা-ওভেলিস্ এক ডিম্বাকার গর্ত বিশেষ; পূর্বে অর্থাৎ গর্ভাবস্থায় ইহাই ডিম্বাকার ছিদ্র বা ফোরামেন ওভেলি নাম প্রাপ্ত হয়। ফসা-ওভেলিস্ ইন্ফিরিয়ার ভিনাকেভা ছিদ্রের উপর দিকে থাকে।

১০। এয়ুলাস্ ওভেলিস্ — ফসা-ওভেলিস্ গঠের চারিধাবের নাম এয়ুলাস্ ওভেলিস্।

১১। মাস্কুলি-পেক্টিনিটী নামক চিকণীৰ দাতের মত কতকগুলি মাংস হ্রদ এপেণ্ডিক্স অরিকিউলির মধ্যে দৃষ্ট হয়।

• তালিকা :—

ছিদ্র { সুপিরিয়ার ভিনাকোভা,
ইন্ফিরিয়ার ভিনাকোভা
কবোনারী সাইনাস্
ফোৰামিনা থিবিসাই
অরিকুলো-ভেক্টি কুলার্।

ভাগ্ভ { ইউষ্টেসিয়ান্।
করোনারী।

গৰ্ভস্থ শিশু { এয়ুলাস্ ওভেলিস্
অবশিষ্ট { ফসা-ওভেলিস্
মাস্কুলি-পেক্টিনিটী।

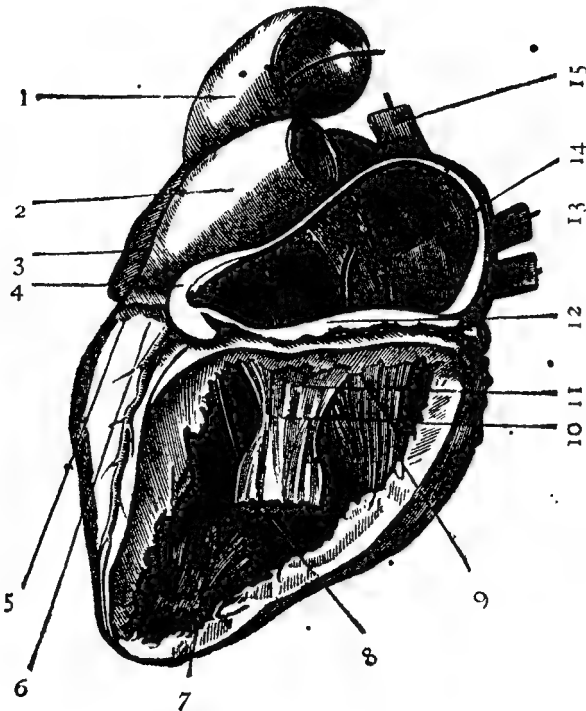


Fig 23.

- | | |
|-----------------------|--|
| 1 Aorta. | 9 Bristle thr left auricclo-ventricular opening. |
| 2 Pulmonary artery. | 10 Chordæ tendinæ. |
| 3 Rt. Auricle. | 11 Mitral anterior flap, |
| 4 Appendix, | 12 Left auricle. |
| 5 Rt. Ventricle. | 13 Pulmonary Veins |
| 6 Coronary artery. | 14 Interior of Left. Auricle. |
| 7 Columnæ Carnæ. | 15 Pulmonary Veins. |
| 8 Bristle thr. Aorta. | |

দক্ষিণ বৃহৎ কোটির (Rt. Ventricle)—ইহা দক্ষিণ ক্ষুদ্র কোটব হইতে হৃৎপিণ্ডের চূড়া পর্যাস্ত বিস্তৃত । ইহা হৃৎপিণ্ডের দক্ষিণ ধাব (border) ও সম্মুখ গাত্র নির্মাণ করে । ইহার তলদেশে (base) অরিকুলো-ভেন্ট্রিকুলার ও পাল্মোনারী ধমনীৰ ছিদ্র দৃষ্ট হয় ; উভয় ছিদ্রের মুখে ভাল্ভ বা কবাট থাকে । দক্ষিণ অরিকিউলো-ভেন্ট্রিকুলার ছিদ্রের মুখে দক্ষিণ অরিকিউলো-ভেন্ট্রিকুলার বা ট্রাইকাস্পিড্ বা ত্রিদন্তবিশিষ্ট ভাল্ভ (Trienspid valve) এবং পাল্মোনারী ধমনীর মুখে অর্ধচন্দ্রাকার বা সেমিলুনার ভাল্ভ অবস্থিতি করিয়া থাকে । এই কোটবের ভিতর কলামিকার্ণি ও মাস্কুলি-পেপিলাৰী (Columnæ carnæ and musculi papillary) নামে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র মাংসখণ্ড দেখিতে পাওয়া যায় । ট্রাইকাস্পিড্ বা ত্রিদন্ত বিশিষ্ট কবাটের যে সকল সরু ও শক্ত সূত্র দেখিতে পাওয়া যায় উহাদিগকে কর্ডিটেণ্ডিনি (Chordæ Tendinæ) কহে ।

তালিকা । (Table) :—

ছিদ্র	...	{ অরিকিউলো-ভেন্ট্রিকিউলার ছিদ্র । পাল্মোনারী ধমনীর ছিদ্র ।
ভাল্ভ বা কবাট...	{	ত্রিদন্তবিশিষ্ট বা ট্রাইকাস্পিড্ ভাল্ভ । অর্ধচন্দ্রাকার বা সেমিলুনার ভাল্ভ ।
ট্রাইকাস্পিড্ কবাট	...	{ কলামি কার্ণি কর্ডি টেণ্ডিনি ।

বাম ক্ষুদ্রকোটর (Left Auricle)—ইহা হৃৎপিণ্ডের তলদেশের পশ্চাৎ

অংশে অবস্থিতি করে। গহ্বরের প্রত্যেক ধারে দুইটি করিয়া মোট ৪টা পাল্মোনারী শিরার (Pulmonary veins) ছিদ্র দৃষ্ট হয়। ইহা মাইট্রাল বা দ্বিদন্তুবিশিষ্ট কবাট (Mitral or bicuspid valve) দ্বারা বৃহৎ কোটরের সহিত যোগ রাখিয়া থাকে। বাম অরিকেলের গহ্বর দক্ষিণের মত চোস্ত এবং ইহাব আঁপেণ্ডিক্স অরিকিউলী (Appendix auriculæ) নামক ক্ষুদ্র অংশের ভিতর চিকণীর দাঁতের মত পেশীমূত্র দৃষ্ট হয়। উহাদিগকে মাস্কুলাই পেক্টিনিটী (Musculi pectiniti) কহে।

তালিকা (Table) :—

৪টা পাল্মোনারী শিরার ছিদ্র।

মাস্কুলাই পেক্টিনিটী

বাম বৃহৎ কোটর (Left ventricle)—ইহা দ্বারা হৃৎপিণ্ডের বাম ধার, পশ্চাৎ প্রদেশের অনেক অংশ এবং সম্মুখের কিয়দংশ নির্মিত হয়। ইহাব গাত্র দক্ষিণ দিকের বৃহৎ কোটর অপেক্ষা তিন গুণ পুরু, ইহাব মাস্কুলি-পেপিলারী গুলি বড় বড় ও কর্ডিটোণ্ডিনীগুলি অপেক্ষাকৃত শক্ত। দক্ষিণ বৃহৎ কোটরের মত ইহারও দুই ছিদ্র আছে একটিকে বাম অরিকিউলো-ভেট্রিকিউলার ছিদ্র ও অপরটিকে এয়োটার ছিদ্র কহে। বাম অরিকিউলো ছিদ্রের মুখে মাইট্রাল বা মুকুটবৎ অথবা দ্বিদন্তুবিশিষ্ট কবাট এবং এয়োটার ছিদ্রের মুখে অর্ধচন্দ্রাকার বা সেমিলুনার ভাল্ভ থাকে। মাইট্রাল ভাল্ভের দুই অংশ যথা :—কলাম্বি-কার্ণ ও কর্ডি-টেণ্ডিনী।

তালিকা (Table) :—

ছিদ্র	{	অরিকিউলো ভেট্রিকিউলার।	
		এয়োটার্ক।	
কবাট	{	মাইট্রাল	মাইট্রাল ভাল্ভের { কলাম্বি কার্ণ। কর্ডি-টেণ্ডিনী।
		সেমিলুনার।	

এণ্ডোকার্ডিয়াম (Endocardium)—পেরিকার্ডিয়াম যেমন হৃৎপিণ্ডের বাহ্যিক আবরণ, এণ্ডোকার্ডিয়াম তেমনি হৃৎপিণ্ডের অন্তরাবরণ। ইহার গাত্রে এপিথিলিয়াম এবং তন্নিম্নে সংযোগ তন্তু দৃষ্ট হয়। ইহার রূপান্তরে ভাল্ভের স্রষ্টি হইয়া থাকে।

হৃৎপিণ্ডের ভাল্ভ বা কবাট (Valves of Heart)—অরিকিউলো-ভেন্ট্রিকুলার ছিদ্র-দ্বয়ের মুখে মাইট্রাল ও ট্রাইকাস্পিড ভাল্ভ অবস্থিত করে। ভেন্ট্রিকেল বা বৃহৎ কোটরদ্বয় কুঞ্জনকালে, (during the ventricular systole) উক্ত ভাল্ভ বা কবাট একপভাবে বন্ধ হয় যে বৃহৎ কোটরস্থিত রক্ত ক্ষুদ্র কোটরে (auricle) পশ্চাদ্ধাবিত হইতে পারে না। পূর্বে বলা হইয়াছে যে, উক্ত ভাল্ভদ্বয় অরিকিউলো-ভেন্ট্রিকিউলার ছিদ্রদ্বয়ের মুখের চারিধারে সংলগ্ন থাকে। এই ভাল্ভদ্বিগের দাঁত বা ফেঁকড়ি দেখিতে পাওয়া যায় অর্থাৎ ইহারা দুই তিন খণ্ডে বিভক্ত হয়। মাইট্রাল ভাল্ভ দুই খণ্ডে ও ট্রাইকাস্পিড ভাল্ভ তিন খণ্ডে বিভক্ত হইয়া থাকে। ভাল্ভদ্বিগের এক এক খণ্ডের গোড়াব অংশকে মাকুলি পেপিলী ও আগার অংশকে কর্ডিটেণ্ডিনী কহে। মাকুলি-পেপিলী মাংসল ও হৃৎপিণ্ডের অভ্যন্তর গাত্রে সংলগ্ন, কর্ডিটেণ্ডিনী শক্ত তাঁতের মত এবং হৃৎপিণ্ডের অভ্যন্তর গাত্রে ঝুলিতে থাকে অর্থাৎ কাহারও সহিত সংলগ্ন থাকে না। এই সকল ভাল্ভ এণ্ডোকার্ডিয়াম ও সংযোগ তন্তুতে নির্মিত হইয়া থাকে। বৃহৎ কোটর (ventricle) কুঞ্জনকালে ঐ স্বাধীন অর্থাৎ অসংলগ্ন কর্ডিটেণ্ডিনীগুলি পরস্পর একত্রিত হইয়া ছিদ্রের মুখ বন্ধ করে, এবং মাকুলি-পেপিলীগুলি কুঞ্চিত হইয়া কর্ডিটেণ্ডিনীগুলিকে অল্প টানিয়া রাখে যদ্বারা উহারা ক্ষুদ্র কোটরের ভিতর প্রক্ষিপ্ত হইতে পারে না।

এয়োটা ও পাল্মোনারী ছিদ্রের মুখে সেমিলিউনার ভাল্ভ বা অর্দচন্দ্রাকাব কবাট থাকে। উক্ত প্রত্যেক ছিদ্রের মুখে তিনটি করিয়া অর্দচন্দ্রাকার পর্দা দৃষ্ট হয়। প্রত্যেক পর্দাব কন্ভেক্স বা কুম্পৃষ্ঠাকার বা কুজ্জদিক (Convex border) ধমনী ও হৃৎপিণ্ডের সন্ধিস্থলে সংলগ্ন থাকে, এই পর্দাগুলিও এণ্ডোকার্ডিয়াম ও স্ত্রবৎ তন্তু দ্বারা নির্মিত হয়। প্রত্যেক অর্দচন্দ্রাকার পর্দার উর্দ্ধদিক স্বাধীন অর্থাৎ কাহাবও সহিত সংলগ্ন থাকে না। প্রত্যেক পর্দার স্বাধীন ধারের (Free margin) ঠিক মধ্যস্থলে এক একটি অতি ক্ষুদ্র বড়ীর মত পদার্থ দৃষ্ট হয়; উহাকে কর্পাস—এরান্টি (Corpus Arantii) কহে। এই বড়ীর মত স্থানে পর্দাগুলি কুঞ্জনকালে একত্রিত হইয়া থাকে। এই কর্পোরা-এরান্টিদিগের দুই পার্শ্বে অর্দচন্দ্রাকার ভাল্ভের যে স্বাধীন ধারের কথা উল্লিখিত হইয়াছে, উহাদিগকে লিউনুলা (Lunula) কহে, উহারাই

পরস্পর একত্রিত হইয়া গহ্বরের মুখ বন্ধ করে ; বৃহৎ কোটর বা ভেন্ট্রিকেল কুঞ্চিত হইলে পর এয়োটা ও পাল্মোনারী ধমনীৰ সেমিলিউনার ভাল্ভগুলি রক্তের চাপে পশ্চাতে পতিত হইয়া পরস্পরের সাহায্যে ছিদ্রের মুখ বন্ধ করে । কিন্তু বৃহৎ কোটর বা ভেন্ট্রিকেল কুঞ্জনকালে তন্মধ্যস্থিত রক্তের চাপে অর্ধ-চন্দ্রাকার বা সেমিলিউনার ভাল্ভ ধমনীৰ গাত্রে মিশে সুতরাং ছিদ্রের মুখ খুলিয়া যায় । ফ্রঙ্ক সাহেব বলেন যে এই সময় করোনারী ধমনীগুলি বক্তৃপূর্ণ হয় না, অর্থাৎ বৃহৎ কোটরের রক্তপূর্ণাবস্থায় করোনারী ধমনীৰ মধ্যে রক্ত প্রবেশ করিয়া থাকে । Coronary arteries being filled after the closure of the valves and during the diastole of the ventricle.

হৃৎপিণ্ডের শব্দবিবরণ (Sounds of the Heart)—হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়াজনিত উহাতে শব্দ উৎপন্ন হয়, এই শব্দ দুই প্রকার । প্রথম এবং দ্বিতীয় শব্দ নামে উহারা আখ্যাত হইয়াছে । হৃৎপিণ্ডে স্থানে কাণ পাতিলে অথবা আকর্ণনযন্ত্র (Stethoscope) দ্বারা ঐ দুই শব্দ শ্রুতিগোচর হইয়া থাকে ।

প্রথমটি স্থূল ও দীর্ঘ (dull and prolonged), কোন স্থানে চপেটাঘাত করিলে অথবা কোন নল দিয়া তোড়ে জল পড়িবার কালে হঠাৎ ছিপি (Stop cock) ঘুবাইয়া তাহা বন্ধ কবিলে ইহাব অনেকটা অনুকরণ করা যাইতে পারে । হৃৎপিণ্ডের চূড়া স্থানে এই শব্দ উত্তমরূপে শুনা যায়, অথবা যে স্থানে ১ম পঞ্জর ষ্টার্ণাম্ অস্থির সহিত সংযুক্ত হয় এবং এই সন্ধি স্থলের কিঞ্চিৎ উর্দ্ধে ও অভ্যন্তর প্রদেশে প্রথম শব্দ উত্তমরূপে শুনা গিয়া থাকে । কারণ, ভেন্ট্রিকেলের গাত্র ঐ স্থানের অতি নিকট । তন্মধ্যস্থিত রক্তশ্রোত দ্বারা সহজেই ঐ স্থানে ১ম শব্দ বাহিত হইয়া থাকে ।

দ্বিতীয় শব্দ স্থূল ও ক্ষুদ্র অথচ তীক্ষ্ণ (Short and sharp) ।—এই শব্দ বড় ঘড়ীর মুহু খিটখিট শব্দের ঠায় ; যে স্থানে দক্ষিণ দিকের তৃতীয় পঞ্জরের উপস্থিতি ষ্টার্ণামের সহিত সংযুক্ত হয়, তথায় ২য় শব্দ উত্তমরূপে শুনা যায় ; কিন্তু ডাক্তার পোয়ারের মতে সেই শব্দ ১ পঞ্জর ও ষ্টার্ণাম্ অস্থির সন্ধিস্থলে উত্তমরূপে শ্রুত হইয়া থাকে ।

এতদ্ব্যতীত, এক পাল্মোনারী শব্দ আছে, উহা বামদিকের ২য় ইন্টারকস্টাল (দুই পঞ্জর মধ্যবর্তী) স্থানে ও ঠিক ষ্টার্ণাম্ অস্থির বাহ্যদিকে শ্রুত হইয়া থাকে ।

দ্বিতীয় শব্দ প্রথমটির প্রায় অব্যবহিত পবে শ্রুত হইয়া থাকে, এবং তৎপরে একটু বিরামকাল বা পজ্জ (pause) অর্থাৎ কোন শব্দই তখন শুনা যায় না। প্রথম ও দ্বিতীয় শব্দের ব্যবধানে যে বিরামকাল তাঁহা অত্যন্ত অল্প, কিন্তু ১ম ও ২য় শব্দের পরবর্তী বিরামকাল দীর্ঘ; প্রথম ও দ্বিতীয় শব্দের সময় একত্রিত করিলে ঐ শেষোক্ত বিরামকালের সময়ের সহিত ঐক্য হইয়া থাকে।

ব্রাউটস্-রোগ, মাইট্রাল অবষ্ট্রাকশন্স, এবং মাইট্রাল রিগার্ড্ জিটেসন্ প্রভৃতি রোগে কখন প্রথম কিন্তু প্রায়ঃ দ্বিতীয় শব্দ দুইবার শুনা যায়। পোটেন্ সাহেব বলেন যে, স্তম্ভবস্থায় নিশ্বাসেব (Inspiration) শেষ ও প্রশ্বাসেব (Expiration) প্রারম্ভে ২য় শব্দ দুইবার শুনা গিয়া থাকে। অত্নেকে এই শব্দদ্বয় অমুকরণ মানসে নানাপ্রকার কথার সৃজন করিয়াছেন যথা :

“লুপ” (Loop) এই বাক্য উচ্চারণ করিলে প্রথমটিব অমুকরণ হয়, “আপ” (Up) কথাব উচ্চারণে দ্বিতীয়েব শব্দামুকরণ করা বাইতে পাবে। বাম হস্তের দ্বিতীয় অঙ্গুলিকে উদ্ধিমুখ কবতঃ দক্ষিণ কর্ণের অভ্যন্তরদিকে স্থিৎ রাখিয়া, দক্ষিণ হস্তের দ্বিতীয় অঙ্গুলির শেষভাগ দিয়া সেই বাম অঙ্গুলির চূড়াত্তে ঠোকর মারিলে হৃৎপিণ্ডের দুই শব্দেবই স্তম্ভরূপ অমুকরণ করা যাইতে পারে।

দুই শব্দের সময়ে ও এতদুভয়ের বিরামকালে যে সকল প্রক্রিয়া সম্পন্ন হয়, তাহাদের ঘটনা বা অবস্থা তালিকাকারে প্রদত্ত হইল (Events occurring synchronously with the first and 2nd sounds of the heart and with the Pause) :—

- | | | |
|---------------------------|---|--|
| প্রথম শব্দের
সময় কালে | { | <p>১। দুই বৃহৎ কোটর (Ventricles contract)।</p> <p>২। উভয় পার্শ্বের ক্লজ ও বৃহৎ কোটর মধ্যস্থিত অরিকিউলো-ভেন্ট্রিকিউলার ভাল্ভ বন্ধ ও টাইট্ থাকে। (Auriculo-ventricular valves are closed and rendered tense)।</p> <p>৩। সেমিলিউনার ভাল্ভ সজোরে খুলিয়া যায় এবং শোণিত এয়োট্টা ও পাল্‌মোনারী ধমনীতে প্রক্ষিপ্ত হয়।</p> |
|---------------------------|---|--|

প্রথম শব্দের

সময় কালে।

(Semilunar valves are forced open and the blood in the ventricles is propelled into the pulmonary artery and aorta).

৪। অরিকেল রক্তে পূর্ণ হইতে থাকে।
Auricles are just beginning to dilate.

৫। বক্ষোগহ্বরের গাত্রে হৃৎপিণ্ডের চূড়া আঘাত করে। Impulse of the heart is felt.

৬। উভয় পার্শ্বে অর্ধচন্দ্রবৎ কষাট গুলি ঘড়ীর মত শব্দ কবিতা ধমনী ও বৃহৎ কোটবেব পথকে আবৃত করে (Semilunar valves are closed and rendered tense).

দ্বিতীয় শব্দের

সময় কালে।

২। অরিকিউলো ভেন্ট্রিকিউলার ছিদ্রের মুখ খোলা থাকে। (Auriculo-ventricular valves are open).

৩। উভয় পার্শ্বে ক্ষুদ্র কোটবী ক্ষীত হইয়া পূর্ণ হইতে থাকে। এতদসঙ্গে ভেন্ট্রিকুলেও রক্ত পতিত হয় (Auricles are filling, and some blood is entering into the ventricles.

১। বিবাম কালের প্রথমে অরিকেল ও ভেন্ট্রিকেল মধ্যে রক্ত প্রবেশ করে। The blood during the first part of the pause is entering both auricles and ventricles.

বিবাম কালে।

২। বিবামকালের শেষভাগে অরিকেল কুঞ্চিত হয় এবং ভেন্ট্রিকেল পূর্ণ হয়। (During the latter part of the pause, auricles contract and fill the ventricles completely).

৩। অরিকিউলো-ভেন্ট্রিকিউলার ভালভ মুক্ত থাকে। (Auriculo ventricular valves are open).

৪। সেমিলিউনার ভালভ বদ্ধ থাকে। (The semilunar valves are closed).

হৃৎপিণ্ডের শব্দের কারণ (Cause of the sounds of the heart)—হৃৎপিণ্ডের প্রথম ও দ্বিতীয় শব্দের কারণ লইয়া অনেক প্রমোক্তন ও তর্ক বিতর্ক হইয়া গিয়াছে। এক্ষণে বাহ্য এক প্রকার স্থির হইয়াছে, তাহা লিখিত হইতেছে :—

প্রথম শব্দের কারণ (Causes of the 1st sound)—ভেন্ট্রিকেল বা বৃহৎ কোটির কুঞ্জনকালে তন্ন্যাস্থিত বন্ধের কম্পন এবং অরিকুলো-ভেন্ট্রিকিউলার ভালভ্‌দিগের টান বা টাইট্‌ভাবে বশতঃ প্রধানতঃ ১ম শব্দ উৎপন্ন হয় এবং ভেন্ট্রিকেলের কুঞ্জন জনিত শব্দও ঐ শব্দের আধিক্য ও সহায়তা হইয়া থাকে (firstly from the vibration of the column of blood and tension of the auriculo-ventricular valves during systole, and secondly from the muscular contraction of the ventricular wall

দ্বিতীয় শব্দের কারণ (Cause of the 2nd sound)—পাল্মোনারী ধমনী ও এয়োটর্বি মুখের অর্ধচন্দ্রাকার কবাট অর্থাৎ সেমিলিউনাব্‌ ভালভ্‌দিগের চর্চাং টান ধরা প্রযুক্ত যে কম্পন হয় তাহাই দ্বিতীয় শব্দের একমাত্র কারণ বলিয়া উল্লিখিত হইয়াছে। কারণ, উক্ত ভালভ্‌ নষ্ট হইলে আর দ্বিতীয় শব্দ স্রুতিগোচর হয় না (Vibration caused by the sudden tension of the semilunar valves)।

বক্ষোপ্রাচীরে হৃৎপিণ্ডের চূড়ার আঘাত বা স্পন্দন (The impulse of the heart)—একজন ক্ষীণকায় ব্যক্তির বাম বক্ষে প্রতি দৃষ্টিপাত করিলে অথবা কাহাবও বাম বক্ষে হস্ত বক্ষা করিলে বক্ষোপ্রাচীরে হৃৎপিণ্ডের ঐরূপ আঘাত বা স্পন্দন দেখিতে ও অনুভব করিতে পাওয়া যায়। পক্ষম হৃৎকারকষ্টাল স্থানে এবং ষ্টার্নাম্‌ অস্থির বাম ধাব ও বাম স্তনের বোঁটা এই দুয়ের মধ্যবর্তী স্থানে উক্ত হৃদস্পন্দন স্পষ্ট অনুভূত হয়। বক্ষোপ্রাচীরে হৃৎপিণ্ডের চর্চাং চাপন (Pressure of the heart against the chest) হৃদস্পন্দনের কারণ। হৃৎপিণ্ডের চূড়ার কেবল নিম্ন এবং সম্মুখাংশ (সমস্ত চূড়া নহে) পুরু ও কঠিন। ঐ অংশ উর্ধ্বে উখিত হইয়া উক্ত রূপ চাপ দিয়া থাকে। পাল্মোনারী ধমনী ও এয়োটর্বি প্রথম অংশ বক্রভাবে অবস্থিত কবে, কিন্তু উহাদের মধ্যে সজোবে রক্ত প্রক্ষিপ্ত হইলে উহারা লম্বা ও সোজা

হইয়া যায় এবং তজ্জন্তু হৃৎপিণ্ডের চাপ শক্তির সহায়তা হইয়া থাকে।
উপুড় হইয়া থাকিলে এবং সম্পূর্ণরূপে নিখাস ত্যাগ করিলে হৃদস্পন্দন উত্তম
রূপে বোধগম্য হয়। কিন্তু চিৎ হইয়া শুটয়া থাকিলে ও দীর্ঘনিখাস টানিয়া
শইলে হৃদস্পন্দন তত উত্তমরূপে বোধগম্য হয় না, কারণ, হৃৎপিণ্ড বক্ষাগহ্বরের
প্রাচীর হইতে অনেক পশ্চাতে পড়িয়া থাকে।

হৃদস্পন্দনের আধিক্য—(Frequency of Cardiac pulsation):—

স্বাস হৃৎপিণ্ড এক মিনিটে ৬৫ হইতে ৭৫ বাব স্পন্দিত হয়।

গর্ভস্থ শিশুর ঐ	ঐ	১৫০	হইতে	২০০	ঐ	ঐ	ঐ
শিশু ক্রমিষ্ঠ হইলে	ঐ	১৪০	বাব	ঐ	ঐ	ঐ	
ষিঠীয় বৎসরের	ঐ	১০০	বাব	ঐ	ঐ	ঐ	
৫	ঐ	ঐ	১০০	বাব	ঐ	ঐ	ঐ
১৪	ঐ	ঐ	৮৬	বার	ঐ	ঐ	ঐ
২১	ঐ	ঐ	৭২	বাব	ঐ	ঐ	ঐ

শরনাবস্থা হইতে উপবেশন করিলে ৫ বাব অধিক স্পন্দন হয়। ঊপবেশন
অবস্থা হইতে দাঁড়াইলে ১০ বার অধিক স্পন্দন হয়; কারণ, দাঁড়াইলে পেশী
সকল অধিক কুঞ্চিত হয়; এতদ্ব্যতীত, পরিশ্রম করিলে, পবিপাক কালে, এবং
মানসিক উত্তেজনায় অধিক হৃদস্পন্দন হয় রক্তপ্রোতের গতিবোধ হইলে প্রথমে
অধিক হৃদস্পন্দন পবে হৃদস্পন্দন কম হয়। রক্তপ্রাব জনিত রক্তপ্রোতের চাপ
শক্তি কম পড়িলে হৃদস্পন্দন বৃদ্ধি পায়। মুহু নাড়ী হৃদপিণ্ডে অনেককণ ধরিয়া
রক্ত পূর্ণ হইবাব লক্ষণ। পুরষাপেক্ষা নারীব হৃদস্পন্দন অধিক। যুবােক্ষা
বৃদ্ধের হৃদস্পন্দন অধিক। রক্তে তাপেব আধিক্য হইলে হৃদস্পন্দন অধিক হয়;
অবকালীন অধিক হৃদস্পন্দন উঠাব জুহুতব প্রমাণ।

হৃৎপিণ্ডের কার্যের পরিমাণ—(Work done by the heart)—দক্ষিণ ভেন্ট্রিকেল্ প্রত্যহ ১৫০০০ কিলোগ্রাম মিটার পবিমাণ কার্য
করে। বাম ভেন্ট্রিকেল্ প্রত্যহ ৬০০০০ ঐরূপ পরিমাণ কার্য করে। সুতরাং
মোটের উপর ধরিলে আমরা দেখিতে পাই যে ২৪ ঘণ্টায় হৃৎপিণ্ড ৭৫০০০
কিলোগ্রাম মিটার (Kilogramme-metres) পরিমাণ অর্থাৎ সমস্ত শবীরের

৮ ঘণ্টা কার্যে ৪ ভাগের ১ ভাগের সমান কার্য্য করিয়া থাকে। হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়াজনিত উত্তাপ উৎপন্ন হয়। ই কিলোগ্রাম-মিটার ৪ পৌণ্ড ও ঔন্সের সমান; অর্থাৎ এক বর্গ-ইঞ্চি স্থানের উপর $\frac{1}{2}$ সের ২ ছটাক চাপের সমান।

হৃৎপিণ্ডে রক্তের ঘূর্ণন প্রণালী—(A cardiac revolution)—
প্রথমে সুপিবিয়ার ও ইন্ফিরিয়ার ভিনাকোভা দ্বারা দক্ষিণ অরিকেল এবং পাল্মোনারী ৪টা শিবা দ্বারা বাম অরিকেল বন্ধপূর্ণ হয়। অরিকেল দুইটি কুঞ্চিত হইলে, ভেন্ট্রিকেল দুইটি বন্ধপূর্ণ হয়। ভেন্ট্রিকেল দুইটি কুঞ্চিত হইলে পাল্মোনারী ধমনী ও এয়োট্রাতে বন্ধ প্রক্ষিপ্ত হয়। তৎপরে বিরামকাল বা পজ (Pause)। এই বিরাম কালকে প্যাসিভ্ ইন্টারভ্যাল (Passive interval) কহে। এই সময়ে অর্থাৎ ভেন্ট্রিকেল কুঞ্চিত হইলে পর দুইটি ভিনাকোভা ও ৪টা পাল্মোনারী শিবা দক্ষিণ ও বাম অরিকেল দুইটিকে পূর্ণ করিতে থাকে। অরিকেল বন্ধপূর্ণ হইবার কালে কিয়ৎপরিমাণে বন্ধ ভেন্ট্রিকলেও আসিয়া পড়ে, অরিকেল দুইটির কুঞ্জনকালে উহা ব স্হিত সংলগ্ন এমন শিবা সমূহও কুঞ্চিত হইয়া থাকে। অরিকেলের আপিণ্ডিক্স শেষে কুঞ্চিত হয়। অরিকেল কুঞ্জনকালে নিম্নলিখিত কাবণে তন্মধ্যস্থিত রক্ত শিবা-সমূহে পশ্চাৎকাবিত হইতে পারে না যথা :—

১। শিরাদিগের পেশী ব ক্রিমগতি ও কুঞ্জন (Peristaltic contraction of muscular walls of veins)।

২। নিশ্বাস টানিবার কালে বন্ধ সমুখ দিকেই চালিত হয় (Aspirating power of thorax during inspiration)।

৩। সাবক্লেভিয়ান্ ও ইন্টারকাল্ যুগ্মলাব শিবাব সন্ধিস্থলে ভাল্ভ্ থাক্য প্রযুক্ত রক্ত পশ্চাৎকাবিত হইতে পাবে না।

৪। থিবিদিয়াস্ ভাল্ভ্ প্রযুক্ত কবোনারী সাইনাসে বন্ধ পশ্চাৎকাবিত হয় না।

সে বাহা হউক অরিকেল কুঞ্জনের পর ভেন্ট্রিকেল কুঞ্জন আরম্ভ হয়, ও ভেন্ট্রিকেল কুঞ্জনকালে হৃৎপিণ্ডের গুণাকৃতি ব আধিক্য হয় (Becomes more conical) অর্থাৎ হৃৎপিণ্ড বামদিক হইতে দক্ষিণে স্ফুড়াইয়া পড়ে,

এবং ৫৬ ঊন বক্ত পাল্মোনারী ধমনীতে ও এয়োটায় প্রক্ষিপ্ত হয়। ভেন্ট্রিকিউলার কুঞ্চন বড় সহজ নয়, ১ম অবস্থায় উহা ব গাত্র শক্ত হয়, ২য় অবস্থায় উহা হইতে বক্ত প্রক্ষিপ্ত হয়, এবং ৩য় অবস্থায় বিবামকাল, এই অবস্থায় ভেন্ট্রিকেল কুঞ্চিত হইয়াই থাকে। ১ম অবস্থার সমকালে হৃদস্পন্দন হয়।

হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়ার কালনিক্রপণ (Duration of the phases of the heart's action)—হৃৎপিণ্ডের সমস্ত ক্রিয়া ঠিক ৮ সেকেন্ডে সমাপ্ত হয়। মনে কবা হউক হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়াব জন্য এক সেকেন্ড সময় লাগে, তাহা হইলে, হৃৎপিণ্ডের যাবতীয় ক্রিয়াকে নিম্নলিখিত রূপে বিভক্ত কবা যাইতে পাবে :—

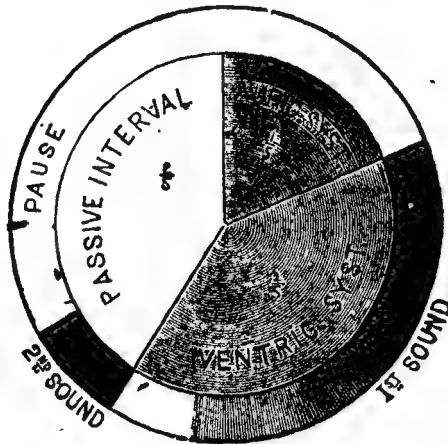


Fig. 24.

Diagram illustrating sequence of events in a cardiac revolution ;—

অরিকেলের কুঞ্চন	...	...	$\frac{1}{4}$ সেকেন্ড।
অরিকেলের বিস্তারণ	...	...	$\frac{1}{4}$ সেকেন্ড।
ভেন্ট্রিকেলের কুঞ্চন	...	...	$\frac{1}{4}$ সেকেন্ড।
ভেন্ট্রিকেলের বিস্তারণ	...	...	$\frac{1}{4}$ সেকেন্ড।

অথবা

অরিকেলের কুঞ্চন	...	...	১ সেকেন্ড।
ভেন্ট্রিকেলের কুঞ্চন	...	...	১ সেকেন্ড।
বিরামকাল	...	...	১ সেকেন্ড।

হৃৎপিণ্ডের বিস্তারণ ও শিরার রক্তস্রোতের সহায়তা—

(Suction power or active dilatation of the ventricles and in a lesser degree of the auricles is of considerable service in carrying on the venous circulation)—ভেন্ট্রিকেল কুঞ্চিত হইলে পর উহার বিশিষ্টরূপে আবার বিস্তৃত হয় (Active dilatation), কারণ, বাহুরের স্রুতার পব উহার বাম ভেন্ট্রিকেল হাত দিয়া চাপিয়া কুঞ্চিত করিয়া ছাড়িয়া দিলেও উহা পুনর্বার বিস্তৃত হইয়া এক ফুট পরিমাণ জল টানির লইতে সক্ষম হইয়াছে। জীবদশায় ভেন্ট্রিকেল আবও অধিক কার্যকারী হইয়া যে আপন আয়তন বিস্তৃত করিবে তদ্বিষয়ে আব বিচিত্র কি? সে বাহা হউক একরূপ হৃৎপিণ্ডের বিস্তারণে শিরা সমূহে রক্তস্রোত বহিবায় বিলক্ষণ সুবিধা হইয়া থাকে।

হৃৎপিণ্ডের রিথমিক বা স্বতঃ কুঞ্চন ক্রিয়ার কারণ (Causes of the rhythmic action of the heart)—হৃৎপিণ্ডের পেশী-তন্তু ও উহার স্নায়ু এই উভয়েরই স্বতন্ত্র ভাবে হৃৎপিণ্ডের কুঞ্চন ক্রিয়ার উপর কর্তৃত্ব আছে। নিকট কীট প্রভৃতিব হৃৎপিণ্ড বক্ষোগহ্বর হইতে বাহির করিয়া রাখিয়া দিলেও কয়েক ঘণ্টার জন্ত উহা নিয়মিত রূপে কাঁপিতে বা কুঞ্চিত হইতে থাকে। হৃৎপিণ্ডের প্রায় সর্বস্থানেই গ্যাংগ্লিয়া (Ganglia) দৃষ্ট হয় তজ্জন্ত মনে হইতে পারে যে, ঐ গ্যাংগ্লিয়ার সাহায্যে হৃৎপিণ্ড শবীরেব বাহিরেও কুঞ্চিত হয় কিন্তু বাস্তবিক তাহা নহে, কারণ, বিশেষ পরীক্ষায় ইহা স্থিৰ হইয়াছে যে ভেন্ট্রিকেলের চূড়ায় কোনরূপ গ্যাংগ্লিয়া কিম্বা স্নায়ুসূত্র নাই এবং এই থণ্ডকে বাহিরে রাখিলেও উহা নিয়মিত রূপে স্পন্দিত হইতে থাকে। হৃৎপিণ্ডের সকল থণ্ডে এইরূপ স্বতঃকুঞ্চন ও বিস্তারণ ক্রিয়া থাকিলেও উহার কোন কোন থণ্ডে কুঞ্চনের আধিক্য দৃষ্ট হইয়া থাকে যথা :—

সাইনাস ভিনোসাস্ ও অরিকেল, ভেন্ট্রিকেল অপেক্ষা কুঞ্চন ও বিস্তারণ-

শীল, যাহা হউক হৃৎপিণ্ডেব স্বতঃ কুঞ্জন ও ক্রিয়ার অমতা থাকিলেও উহা বন্য কৰ্ত্তৃক ঐ ক্রিয়ার ভারতম্য হয় অর্থাৎ ন্যায় সূত্র ও গ্যাংগ্লিয়া ঐ ক্রিয়ার উপর কৰ্ত্তৃত্ব করিয়া থাকে।

হৃৎপিণ্ডের পেশীর ধনুর্টক্কার হয় না। (The heart cannot be thrown in a state of tetanus)—শরীরের অন্যান্য স্থানেব পেশী অত্যন্ত উত্তেজিত হইলে যেমন উহাদের অধিককাল স্থায়ী কুঞ্জন (ধনুর্টকাব) হয়, হৃৎপিণ্ডের পেশীও উত্তেজনার তেমন হয় না, হৃৎপিণ্ড যতই উত্তেজিত হউক না কেন উহা পর্যায়ক্রমে কুঞ্চিত ও বিস্তৃত হইতে থাকিবে; তবে কুঞ্জন ও বিস্তারণ ক্রিয়া কিছু ঘন ঘন সম্পাদিত হইয়া থাকে।

হৃৎপিণ্ডের স্নায়ু-বিবরণ।

NERVOUS MECHANISM OF THE HEART.

১। হৃৎপিণ্ডের গ্যাংগ্লিয়া (Intrinsic cardiac ganglia) :—
প্রমাণ—দেহ হইতে ভেঁকের হৃৎপিণ্ড তুলিয়া রাখিলেও কয়েক ঘণ্টাব জন্ত উহা স্পন্দিত হইয়া থাকে স্বতবাং অন্ত্রেব সাগায়া ব্যতীত হৃৎপিণ্ডের স্বতঃসিদ্ধ স্পন্দন বা গতি স্বীকাব কবিতে হইবে। এই গ্যাংগ্লিয়া (Nervous centre or ganglia) হৃৎপিণ্ডেব তিন স্থানে অবস্থিত কবে যথা (১) সাইনাস্ ভিনোসাস্ (২) অবিিকিউলার-সেপ্টাম্, আব (৩) অবিিকিউলো ভেন্ট্রিকিউলার গ্রুভ্ (Sinus venosus, Auricular septum and Auriculo-ventricular groove)।

২। দ্বাবর্তী অধঃমস্তিকস্থিত গ্যাংগ্লিয়া হইতে হৃৎপিণ্ডেব স্নায়ু লাভ হয়; এই গ্যাংগ্লিয়া মস্তিক কশেরুক-মজ্জা এবং সিমপেথেটিক্ এই উভয় গ্যাংগ্লিয়া হইতে উৎপন্ন হইয়া থাকে (Centres in the medulla (a) inhibitory or cerebro-spinal centre (b) accelerating or sympathetic centre)।

প্রমাণ—সাধারণ চৈতন্ত্যোৎপাদক স্নায়ু (Sensory nerves) উত্তেজনে সর্বদাই হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়ার আধিক্য হইয়া থাকে। আর, কোনপ্রকার

ভয়ানক দৃশ্য, সুস্বাদ, হৃৎপিণ্ডের বহির্বেষ্ট প্রদাহ (Pericarditis) অথবা পেরিটোনিয়াস প্রদাহ (Peritonitis) হইলে যে হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়ার আধিক্য দেখা যায় (যদিও এরূপ ঘটনা অতি বিরল) তাহাতে অধঃমস্তিকস্থিত সিম্পেথেটিক্ গ্যাংলিয়াম ক্রিয়ার পবিচয় পাওয়া গিয়া থাকে ।

৩। ভেগাস্ স্নায়ু (Vagus or inhibitory nerves)--

প্রমাণ—ভেক বা থরগোসেব ভেগাস স্নায়ু সমানভাবে উত্তেজিত করিলে হৃৎপিণ্ডের স্পন্দন ও ক্রিয়া কম হয়, এবং প্রবল উত্তেজনায় উহার ক্রিয়ার এককালীন লোপ হয় ; কিন্তু ভেগাস স্নায়ু কাটিয়া দিলে অথবা অ্যাট্রোপিয়া দ্বারা ঐ স্নায়ুকে অসাড় করিয়া ফেলিলে হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়ার আধিক্য হয় তখন প্রবল উত্তেজনায় আর হৃৎপিণ্ডকে কুঞ্চিত কবিতো পাবা যায় না ।

প্রতিধাবিত গতির কৌশলে ভেগাস স্নায়ু কখন কখন সিম্প্যাথেটিক স্নায়ু উত্তেজনার বাহক হইতে পাবে (Reflex inhibition) যথা :—অল্পমধ্যে অথবা অল্পস্থিত মেসেনট্রিক স্নায়ুর উত্তেজনা উর্দ্ধে উখিত হইয়া মেডুলার ও ভেগাসেব মধ্য দিয়া হৃৎপিণ্ডে উপস্থিত হইয়া থাকে ।

৪। সিম্পেথেটিক্ স্নায়ু (Sympathetic or accelerator nerves).

প্রমাণ—গ্রীবাদেশস্থ স্নায়ুমজ্জায় প্রথম সার্ভাইকেল হইতে ৭ম সার্ভাইকেল ও প্রথম ডেসেন্দ্র গ্যাংলিয়া পর্য্যন্ত সিম্প্যাথেটিক্ স্নায়ুহুত্র দেখিতে পাওয়া যায় এবং এখান হইতে উহার শাখা সকল হৃৎপিণ্ড পর্য্যন্ত গমন করে সুতরাং এই সকল স্নায়ুকে উত্তেজিত করিলে হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়ার আধিক্য হয় এবং উহাদিগকে কাটিয়া দিলে হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়ার হ্রাস হইয়া পড়ে ।

রক্তসঞ্চালন ক্রিয়ার উপর শ্বাসক্রিয়ার কর্তৃত্ব (influence of the respiratory acts upon the circulation)—অত্যন্ত গভীর ও দীর্ঘ নিশ্বাস (Deep inspiration) টানিলে হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়া ক্ষীণ হয় এমন কি বন্ধ হইয়া যাইতে পারে ; ঐরূপে সাধামত শ্বাস (Deep expiration) ত্যাগ করিলেও হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়ার লোপ হইতে পারে । নিশ্বাস টানিলে (Inspiration) হৃৎ কোটর বা অরিকেল রক্তপূর্ণ হয়, কিন্তু বৃহৎ কোটর বা ভেন্ট্রিকলের কখন কার্যের সুতরাং ধমনীর মধ্যে রক্তশোত গতির ঈষৎ

প্রতিকলতা হইয়া থাকে। প্রশ্বাস (Expiration) দ্বারা অরিস্কেল ও ভেন্ট্রিকেলের কুঞ্জন কার্যের সহায়তা হয় কিন্তু অরিস্কেলের রক্ত পূর্ণ হইবার পক্ষে ক্রিয়িং বিষ ঘটায়। আবার, নিশ্বাসে ফুসফুস মধ্যে রক্তশ্রোতের আধিক্য এবং প্রশ্বাসে উহার হ্রাস হইয়া থাকে।

রক্ত সঞ্চালন ক্রিয়া বর্ণিত হইল এক্ষণে সিস্টেমিক ও ফিটাল সার্কুলেশন্ (Systemic and foetal circulation) অর্থাৎ ভূমিষ্ট হইবার পর হইতে যে শারীরিক বৃহৎ রক্ত সঞ্চালন ক্রিয়া সম্পাদিত হয় এবং গর্ভস্থ জ্ঞেয় যেরূপ রক্ত সঞ্চালিত হইয়া থাকে সেই দুই প্রকার রক্ত সঞ্চালন ক্রিয়ার পার্থক্য বিচার করা যাউক।

শারীরিক বৃহৎ রক্তসঞ্চালন ক্রিয়া (Systemic circulation) বামপার্শ্বের বৃহৎ কোটর (Left ventricle) রক্তপূর্ণ হইলে কুঞ্চিত হয় এবং ইহার মধ্যস্থিত বক্ত স্রোতে সর্বপ্রধান ধমনী এয়োর্টাতে (Aorta) প্রক্ষিপ্ত হয়। এখান হইতে রক্ত ক্ষুদ্র শাখা প্রশাখা দিয়া বহিতে বহিতে মস্তক, মগজ বাহ, উদর, পদ, স্বক প্রভৃতি অঙ্গ প্রত্যঙ্গে বিস্তারিত হইয়া পড়ে। এই সকল স্থান হইতে কৈশিকা নাড়ী সমূহের ভিতর সেই রক্ত আনীত হয় এবং এমতে অতি ক্ষুদ্রতম তন্তু সমূহের সহিত রক্তের সংযোগ হইয়া থাকে। এই সকল স্থান হইতে আবার তাহা একত্রিত হইয়া শিবা সমূহে উপনীত হয়। তৎপরে উর্দ্ধ ও নিম্নদিকে ভিনাকৈভা নামক দুই প্রধান শিবা কর্তৃক সেই বক্ত সঞ্চালিত হইয়া দক্ষিণ পার্শ্বের ক্ষুদ্র কোটরে (Rt auricle) আসিয়া পড়ে। ইহাব কুঞ্জে রক্ত দক্ষিণ ভেন্ট্রিকুলে উপস্থিত হয়, কিন্তু তাহা আবার শীঘ্র কুঞ্চিত হইয়া রক্তকে পাল্মোনারী ধমনীর (Pulmonary artery) ভিতর প্রেরণ করে। টাইকাসপিড্ অর্থাৎ ত্রিদন্তবিশিষ্ট ভাল্ভ দ্বারা দক্ষিণ বৃহৎ কোটরস্থ রক্ত এই দিকেবই ক্ষুদ্র কোটরে প্রবেশ করিতে পারে না। পবে উক্ত ধমনী কর্তৃক ফুসফুসে রক্ত আনীত হয়, যথাকার ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কৈশিকা নাড়ী ব ভিতর শোণিত প্রবেশ করিয়া থাকে। রক্ত নানাস্থান ভ্রমণ জনিত যে পবিমাণে কার্বনিক অ্যাসিড বায়ু সঞ্চয় কবিয়াছিল, এক্ষণে ফুসফুসস্থিত ভূবায়ব অক্সিজেন গ্রহণ করতঃ স্বয়ং পরিষ্কৃত হইয়া উহাকে ফুসফুস দ্বারা বহির্গত করিয়া দেয়। রক্ত পাল্মোনারী ধমনীর ভিতর বহিতে বহিতে পশ্চাদগমন করিয়া পুনর্বার জুপিঙের

ভিত্তর প্রবেশ করিতে পারে না। কারণ, তিনটি সেমিলিউনার বা অর্কটস্‌ট্রবং ভালভের দ্বারা সে পথ বন্ধ থাকে। এই ভালভ এমন ভাবে স্থিতি করে যে, কোটরস্থ রক্ত ধমনী অভিমুখেই গমন করে। সে যাহা হউক সেই রক্ত ভূনাশ্য অক্সিজেন গ্রহণ পূর্বক শোধিত হয়, এবং প্রথমে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র, তৎপরে চাবিটি বৃহৎ পাল্মোনারী শিবার মধ্য দিয়া বামদিকের ক্ষুদ্র কোটেবে (Left auricle) আসিয়া উপস্থিত হয়। সর্বশেষে ইহা কুণ্ডিত হইয়া শোণিতকে সেই প্রথমোক্ত বামপার্শ্বস্থ বৃহৎ কোটেবে আনিয়া উপস্থিত করিয়া থাকে। এখান হইতে শোণিত, মুকুটবং বা মাইট্রাল ভালভ বশতঃ পশ্চাৎস্থ হইতে না পারিয়া এয়োটাতে প্রক্ষিপ্ত হইয়া থাকে।

গর্ভস্থ শিশুর হৃৎপিণ্ড ও রক্তবহানীড়ীর বিশেষ বিবরণ (Peculiarities in the vascular system of the foetus)—ক্রণের হৃৎপিণ্ডের বিশেষ লক্ষণ এই যে ফোবামেন-ওভেলি দ্বারা উভাব দুই অরিকেলের সংযোগ রক্ষা হয় এবং ইউটেরিয়ান ভালভ কিছু বড় হইয়া থাকে। এতদ্ব্যতীত, অত্যাশ্চর্য্য সামান্য সামান্য অবস্থা বর্তমান থাকে যথা :—৪ মাস পর্য্যন্ত ক্রণের হৃৎপিণ্ড ঠিক লম্বভাবে থাকে, তাহার পব বক্রগতি ধারণ করে, ভেন্ট্রিকেল অপেক্ষা অরিকেল বড় থাকে, দক্ষিণ অরিকেল বাম অরিকেল অপেক্ষা দৃষ্ট থাকে; কিন্তু ক্রণ ভূমিষ্ট হইবার কালে অরিকেল অপেক্ষা ভেন্ট্রিকেল বড় হয়, এবং বাম ভেন্ট্রিকেল দক্ষিণ ভেন্ট্রিকেল অপেক্ষা পুরু হইয়া পড়ে।

ফোবামেন-ওভেলি ছয় মাসে পূর্ণতা লাভ করে। পাল্মোনারী ধমনী ও এয়োটার খিলানেব নিম্নাংশকে ডাক্তাস-আর্টেরিয়োসিস্ নামে এক ক্ষুদ্র নল সংযোগ করে, (Ductus arteriosus connects the pulmonary artery with the descending portion of the arch of the aorta) এবং ইন্টারভাল ইলিয়াক্ ধমনী ও প্রোসেন্টা জবায়ু-কুন্ডুমকে আঞ্চালাইক্যাল ধমনী সংযোগ করিয়া থাকে। প্রোসেন্টা, যকৃত এবং পোর্টাল শিরার সহিত আঞ্চালাইক্যাল শিরার যোগ দৃষ্ট হয়।

গর্ভস্থ শিশুর রক্ত সঞ্চালন (Fœtal circulation) ক্রণের পোষণ জন্য প্রোসেন্টা বা জবায়ু-কুন্ডুম হইতে আঞ্চালাইক্যাল শিরার (Umbilical vein) দ্বারা ধমনীর মত বিপুল রক্ত (Arterial blood) সঞ্চালিত

হইয়া থাকে। আম্বলাইক্যাল শিরা নাভীছিদ্র (Umbilicus) দিয়া উদর গহ্বরে প্রবেশ করে, তথা হইতে কিয়দংশ উর্দ্ধে উত্থিত হইয়া যকৃতের সান্ধালগ্নী

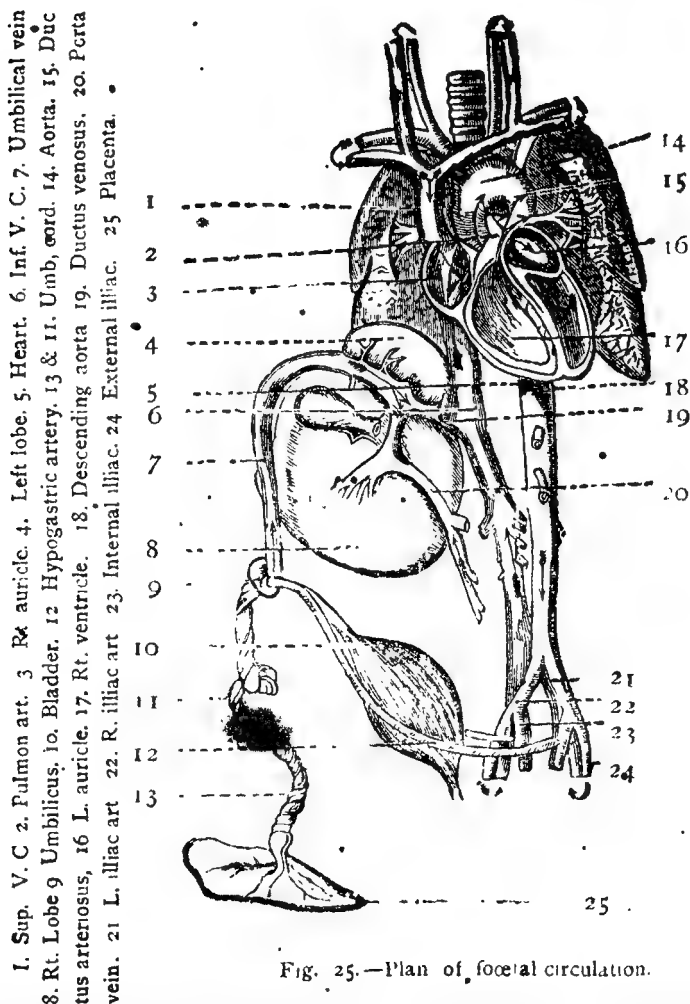


Fig. 25.—Plan of foetal circulation.

বন্ধনীর (Suspensory ligament) দ্বারা দিয়া উহাবট তলদেশে উপস্থিত হয়, যেখান আম্বলাইক্যাল শিরা যকৃতের বাম লোব (lobe) বা খণ্ডে ২০

শাখা বিতরণ করিয়া অবশেষে যুক্ততের তলদেশেই ট্রান্সভার্স ফিসার (Transverse fissure) নামে প্রস্থভাবে যে খাল দৃষ্ট হয় তথার দুইভাগে বিভক্ত হইয়া পড়ে। এই দুই প্রধান শাখার মধ্যে যেটা বড় সেইটা পোটাল শিবার সহিত সংযুক্ত হইয়া যুক্ততের দক্ষিণ লোব (Rt. lobe) বা খণ্ডে প্রবেশ কবে। আর ক্ষুদ্র শাখাটা প্রস্থভাবেই অগ্রসর হইয়া ডাক্তাস্‌ভিনোসাস্‌ নাম প্রাপ্ত হয় ও যথায় হিপাটিক শিবা ইন্‌ফিরিয়ার ভিনাকেকভার সহিত মিলিত হইয়াছে সেই সন্ধিস্থলে গিয়া পর্য্যবসিত হইয়া পড়ে, অথবা ঐ সন্ধিস্থলের অতি নিকটবর্তী স্থানে হিপাটিক শিবার সহিত মিলিত হইয়া তবে ইন্‌ফিরিয়ার ভিনাকেকভার উপস্থিত হইয়া থাকে। এক্ষণে আমরা দেখিতেছি যে, জ্বায়ু কুণ্ঠম হইতে আশ্বলাইক্যাল শিরা দ্বাৰা ভ্রূণের বক্ষ তিন ভিন্ন ভিন্ন পথ দিয়া অবশেষে ইন্‌ফিরিয়ার ভিনাকেকভার উপনীত হয় যথা :—(১) আশ্বলাইক্যাল শিয়ার রক্তের অনেকাংশ পোটাল শিবার সহিত মিশ্রিত হইয়া ও যুক্তত ভ্রূণ করিয়া পরে হিপাটিক শিবাদিগের দ্বাৰা ইন্‌ফিরিয়ার ভিনাকেকভার উপনীত হয়। (২) আশ্বলাইক্যাল শিবার যন্ত্রের কিয়দংশ স্বতঃই যুক্ত খণ্ডে প্রবেশ করিয়া পরে হিপাটিক শিবাদিগের দ্বাৰা ইন্‌ফিরিয়ার ভিনাকেকভার উপস্থিত হয় এবং (৩) আশ্বলাইক্যাল শিরাব অবশিষ্ট অতি অল্পাংশ একেবার বাম হিপাটিক শিবা ও ইন্‌ফিরিয়ার ভিনাকেকভার সন্ধিস্থলে উপনীত হইয়া থাকে।

যাহা হউক, আশ্বলাইক্যাল শিরাব শোণিত ডাক্তাস্‌ ভিনোসাস্‌ ও হিপাটিক শিবাদিগের দ্বারা ইন্‌ফিরিয়ার ভিনাকেকভার উদ্ভূত হইলেই সেই শোণিত আবার অল্প শোণিতের সহিত মিশ্রিত হইয়া পড়ে, কাৰণ, ভ্রূণের পদাদি নিম্নাঙ্গে ও উদর গহবরস্থিত নাভীর নিম্নদিকের বিবিধ ভিসিরা বা যন্ত্রের বক্ষ ও ইন্‌ফিরিয়ার ভিনাকেকভার ভিতর দিয়া উদ্ধে গমন কবে। ভ্রূণের ইন্‌ফিরিয়ার ভিনাকেকভার অর্থাৎ নিম্নদেশস্থ প্রধান শিয়ার দ্বাৰা যে শোণিত জ্বংপিণ্ডের দক্ষিণ অধিক বা ক্ষুদ্র কোটে উপনীত হইল তাহা প্রধানতঃ প্ল্যাসেন্টা হইতে আসিলেও উহা প্ল্যাসেন্টা, যকৃত নিম্নাঙ্গ ও কতিপয় ভিসিরা বা যন্ত্রের শোণিত সমূহের সমষ্টি বলিয়া স্রবণ রাখিতে হইবে। এক্ষণে এই মিশ্রিত শোণিত উদ্ধমুখে ইন্‌ফিরিয়ার ভিনাকেকভার দ্বাৰা একেবারে জ্বংপিণ্ডের দক্ষিণ অধিকালে উপস্থিত

হয়। দক্ষিণ অবিকেলের ইউষ্টেসিয়ান ভাল্ভ তৎকালে অল্প উচ্চ ও বড় থাকে বলিয়া ইন্ফিবিয়াব ভিনাকেকভাব শোণিত, দক্ষিণদিকে ভেন্ট্রিকুলে প্রবেশ কবিত্তে পাবে না কিন্তু উক্ত ভাল্ভের গায়ে ধাক্কা মাঝিয়া সম্মুখে ফোবামেন-ওভেলি ছিদ্র দিয়া একেবারে বাম অবিকলে উপনীত হয়, তথায় এই শোণিত পাল্মোনারী শিবাব অতি অল্প পরিমাণ বক্তের সহিত মিশ্রিত হয়; সে যাহা হউক ঐ শোণিত বাম অবিকেল হইতে বাম ভেন্ট্রিকুল এবং তথা হইতে এয়োট্টাব ভি এবং প্রাক্সিপ্ত হয় এবং এয়োট্টিক আর্চ বা থ্রোনেব ইনোমিনেট, বাম-ক্লেবেটিড ও সাবক্লেভিয়ান্ নামক ধমনীদিগেব দ্বারা সেই শোণিতের অনেকাংশ শবীবেব উদ্ধাংশে পরিচালিত হয় এবং সম্ভবতঃ উহার অতি অল্প ও অবশিষ্টাংশ ডিসেসণ্ডিং এয়োট্টাতে অবতরণ কবিত্তে থাকে।

মস্তক ও উর্দ্ধাঙ্গে সেই শোণিত ভ্রমণ ও সাব বিতরণ পূর্বক দূর্যত হইয়া নানা শিবাব ভিতর দিয়া স্পিবিয়াব ভিনাকেকভাব উপস্থিত হয় ও স্পিবিয়াব ভিনাকেকভা হইতে আবাব ফুগিপ্তেব দক্ষিণ অবিকলে উপনীত হইয়া থাকে। দক্ষিণ অবিকলে ইউষ্টেসিয়ান ভাল্ভ থাকা প্রযুক্ত স্পিবিয়াব ও ইন্ফিবিয়াব ভিনাকেকভাব বক্তেব সম্পূর্ণ মিশ্রণ হয় না কিয়দংশ মিশ্রিত হইয়া থাকে, সে যাহা হউক দক্ষিণ অবিকেল হইতে স্পিবিয়াব ভিনাকেকভাব শোণিত ইউষ্টেসিয়ান্ ভাল্ভেব উপব দিয়া দক্ষিণ ভেন্ট্রিকুলে আসিয়া পড়ে, এবং তথা হইতে উহা পাল্মোনারী ধমনীতে প্রক্ষিপ্ত হয়। ক্রমেব ফুসফুস নিবেট থাকে সুতরাং দক্ষিণ ও বাম পাল্মোনারী ধমনী দিয়া ফুসফুসে কেবল পোষণোপযুক্ত অতি অল্প শোণিত সঞ্চালিত হয় এবং তথা হইতে পাল্মোনারী শিবাদিগের দ্বারা সেই শোণিত বাম অবিকলে অনীত হইয়া থাকে, কিন্তু পাল্মোনারী ধমনীর বক্তের অবশিষ্ট অধিকাংশ ডাক্টাস্-আটিবায়োসাস্ নামক নলীর মধ্য দিয়া ডিসেসণ্ডিং-এয়োট্টাব মূলদেশে আসিয়া উপস্থিত হইয়া থাকে, এবং এখানে পূর্কোন্মিখিত বাম ভেন্ট্রিকুল ও এয়োট্টার পবিকৃত বক্তের অবশিষ্টাংশের সহিত মিলন হইয়া থাকে। এই মিশ্রিত শোণিত ডিসেসণ্ডিং-এয়োট্টা নামক ধমনীর মধ্য দিয়া বহিতে বহিতে উহার অনেকাংশ আধালাইক্যাগ ধমনীর দ্বারা একেবারে প্লাসেটা জরায়ুকুম্বে আসিয়া উপস্থিত হয়, এবং উহার অতি অমাংশ পদাঙ্গির দিকে সঞ্চালিত হইয়া থাকে।

ক্রণের রক্তসঞ্চালন ক্রিয়া আলোচনা দ্বারা আমরা নিম্নলিখিত কতিপয় সিদ্ধান্তে উপনীত হই যথা :—

১। প্ল্যাসেন্টা দ্বারা ক্রণের শ্বাস ক্রিয়া ও পোষণ প্রক্রিয়া নির্বাহ হয়, ইহাতে ক্রণের অপরিষ্কৃত অর্থাৎ শিরার শোণিত আনীত হয় এবং এখান হইতে উহা পরিষ্কৃত হইয়া সঙ্কট সার বিতরণ করে।

২। আষাঢ়াইকাল শিরার প্রায় সমস্ত শোণিত প্রথমে যকৃততে প্রবেশ করে সুতরাং গর্ভাবস্থায় ক্রণের যকৃত অত্যন্ত বড় হইয়া থাকে।

৩। দক্ষিণ অধিকালে সুপিবিয়ার ও ইন্ফিরিয়াব ভিনাকেন্ডার দুই রক্ত-স্রোত আসিয়া উপস্থিত হয় কিন্তু গর্ভেব প্রথম কয়েক মাসে ঐ দুই রক্তের সম্ভবতঃ মিশ্রণ হয় না, কিন্তু শেষে উহা বা কিঞ্চিৎ পরিমাণে মিশ্রিত হইয়া পড়ে।

৪। আষাঢ়াইকাল শিবা দ্বারা প্ল্যাসেন্টাব বিশুদ্ধ রক্ত ক্রমে ইন্ফিরিয়াব ভিনাকেন্ডাব রক্তেব সহিত মিলিত হইয়া এয়োটার আর্টেব (খিলান) প্রধান প্রধান শাখা দ্বারা প্রধানতঃ ক্রণের মস্তক ও উর্দ্ধাঙ্গকে পোষণ কবে সুতরাং ভূমিষ্ঠ হইবার কালে উহাব উর্দ্ধাঙ্গের বিকাশ দেখা গিয়া থাকে।

৫। ডিসেম্বিং এয়োটাৰ মধ্য দিয়া অতি অল্পই বিশুদ্ধ শোণিত এবং অধিক পরিমাণে অপরিষ্কার শোণিত সঞ্চালিত হইয়া নিম্নাঙ্গে উপস্থিত হয় সুতরাং শিশু ভূমিষ্ঠ হইবার কালে নিম্নাঙ্গ শুষ্ক ও ক্ষৌণ হইয়া থাকে।

গর্ভস্থ শিশুৰ বস্তু-সঞ্চালন ক্রিয়া আলোচনা কবিয়া ইটা বিলক্ষণ বুঝা যাইতেছে যে, তাহাব নিয়দেশেব বৃহৎ শিরার শোণিত, জবা কুশুম যকৃত ও অন্তর্য পরিমাণে নিম্নাদকেব অঙ্গ প্রত্যঙ্গেব রক্তেব মিশ্রণের সমষ্টি হইলেও, উহা ধমনীৰ রক্তের স্রাব পরিষ্কার ও উজ্জ্বল; কাৰণ ইহা হইতেই মস্তক প্রভৃতি স্থানে অক্সিজেন-বায়ু গৃহীত হইয়া থাকে। কিন্তু উর্দ্ধ দিকের প্রধান শিরার শোণিত অত্যন্ত অপরিষ্কার ও পীতবর্ণেব হইয়া থাকে। এই শোণিত পূর্কোক্ত নিয়মে সঞ্চালিত হইয়া পুনর্বার জরায়ু-কুশুমে আসিয়া উপস্থিত হয়, এবং এখান উপস্থিত হইয়া অক্সিজেন বায়ু লাভ করে, ও পূর্কের মত উজ্জ্বল ও কার্যোপযোগী হইয়া আবার সঞ্চালিত হইতে থাকে।

অতএব আমরা দেখিলাম যে, শিশু যতদিন গর্ভাশয়ে অবস্থিতি কবে, ততদিন জরায়ু-কুসুম হইতে প্রধানতঃ তাহার শ্বাস-কার্য্য সম্পন্ন হইয়া থাকে। কিন্তু শিশু ভূমিষ্ঠ হইবার-অল্পকণ পরেই জরায়ু-কুসুম মাতার গর্ভাশয় হইতে বিচ্ছিন্ন হইয়া বহির্গত হইলে; অথবা শিশুর নাতীরক্সু স্রব্দাবা বন্ধ করিয়া দিলে, তাহাব শ্বাস-ক্রিয়াব ব্যাঘাত ঘটে একজ্ঞ সে নিশ্বাস লইবার চেষ্টা করিতে থাকে। ইহাতে এই ফল হয় যে, তাহার ফুসফুস স্ফীত হইয়া যায়, এবং এই সময়ে যে অল্প পরিমাণে শোণিত ফুসফুসে আসিতেছিল তাহাব স্রোত বৃদ্ধি হইয়া যায় ও সেই শোণিত ভূবায়ুব অক্সিজেন বায়ুব সহিত মিশ্রিত স্রুতবাং পরিষ্কৃত হইয়া বামদিকেব ক্ষুদ্র কোটরে আসিয়া পড়ে। শিশু এইরূপে ফুসফুস দ্বাৰা শ্বাস-কার্য্য নির্বাহ করিতে আবশ্য করিলেই তাহাব পাল্মোনারী ধমনীব শোণিত আব ডাক্টাস্-আর্টারিয়োসাস্ নামক নলীর ভিতবে প্রবেশ কবে না, স্রুতবাং উহা প্রসবেব পৰ ৪ হইতে ১০ দিনেব মধ্যেই শুষ্ক হইয়া যায়। আবার, বন্ধ-স্রোতের পথ দীর্ঘ হইয়া যায় বলিয়া ওদিকে শিশুব নিম্নদেশেব প্রধান শিবার রক্তস্রোতগতিব হ্রাস হইয়া থাকে স্রুতবাং পূর্বেব ত্রায় প্রবলবেগে ইহাব শোণিত আর পূর্কোক্ত ডিম্বাকাব ছিদ্র দিয়া বহির্গত হইয়া যাইতে পাবে না এবং তাহা দক্ষিণ অবিকেল দিয়া দক্ষিণ ভেন্টিকুলে আসিয়া উপস্থিত হইয়া থাকে। স্রুতবাং ডিম্বাকাব ছিদ্রেব মুখ ভূমিষ্ঠ হইবার পৰ প্রায় ১০ দিনে বন্ধ হইয়া যায়। আম্বালাইক্যাল বা হাইপোগ্যাস্ট্রিক্ ধমনী ২।৫ দিনেব মধ্যে শুকাইয়া যায় ও মূত্রথালীব বন্ধনীরূপে অবস্থিতি করে এবং আম্বালাইক্যাল শিবা ও ডাক্টাস্-ভিনোসাস্-২।৫ দিনেব মধ্যে শুকাইয়া অজ্ঞাত নাম প্রাপ্ত হইয়া থাকে, অর্থাৎ আম্বালাইক্যাল শিবা যকৃতের গোল বন্ধনী (round ligament) এবং ডাক্টাস্ ভিনোসাস্ এক শক্ত দড়ির মত হইয়া অবস্থিতি কবে।

ধমনী বিবরণ ।

ARTERIES,

গঠন (Structure) ধমনীদিগের তিন অবয়ব যথা : —

১। অভ্যন্তরিক (Internal)	এপিথিলিয়াল, সাব এপিথিলিয়াল ও ইলাষ্টিক বা স্থিতিস্থাপক স্তরের অবয়ব ।
২। মধ্যম অবয়ব (Middle)	মাস্কুলার বা পেশীর অবয়ব ও ইলাষ্টিক বা স্থিতিস্থাপক অবয়ব ।
৩। বাহ্যিক (External)	কনেকটিভ্‌টিস্ বা সংযোগতন্তুব অবয়ব ।

১। অভ্যন্তরিক (Internal)—(ক) এপিথিলিয়াল পর্দায় পাতলা লম্বাকৃতি ও অস্থিাকার কোষ দৃষ্ট হয় ; এই কোষে নিউক্লিয়া বা কোষবর্ধনশীল মূল থাকে । (খ) সাব এপিথিলিয়াল পর্দা সংযোগ তন্তুতে নির্মিত, ইহাতে শাখাব্যাকার বা বিভক্তকারী কোষ দৃষ্ট হয় । (গ) ইলাষ্টিক বা স্থিতিস্থাপক পর্দায় ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র গোলাকার ছিদ্র দৃষ্ট হয় । এই পর্দাকে হেনলি সাহেবের ঝিল্লী কহে (Fenestrated membrane of Henle) ।

২। মধ্যম বা পেশীর অবয়বে অনৈচ্ছিক পেশীসূত্র (involuntary muscular fibre) প্রস্তুতাবে দৃষ্ট হয় । ইহাতে অল্প স্থিতিস্থাপক সূত্র থাকে, এযোটা প্রভৃতি বৃহৎ বৃহৎ ধমনীতে পীতবর্ণের স্থিতিস্থাপক (yellow elastic fibres) স্তরের আধিক্য দৃষ্ট হইয়া থাকে ।

৩। বাহ্যিক পর্দায় সংযোগস্থল দ্বারা সজ্জিত হইয়া থাকে, এতদসঙ্গে স্থিতিস্থাপক স্নায়ুও মিশ্রিত থাকে।

• ধমনীর ভিতর রক্তসঞ্চালন—(Circulation in the arteries)—
 ধমনী সকল স্থিতিস্থাপক ও কৃক্কনশীল নহা বিশেষ; ইতাবা সংপিণ্ড ও তন্নি-
 কটবন্ত্রী প্রদেশ হইতে বক্ত বহন করিয়া কৈশিকা নাড়ী (Capillaries) মধ্যে
 লইয়া যায়। বৃহৎ ধমনীগুলি অত্যন্ত স্থিতিস্থাপক কিন্তু অল্প কৃক্কনশীল। ক্ষুদ্র
 ধমনীগুলি অধিক কৃক্কনশীল কিন্তু অল্প স্থিতিস্থাপক। ধমনীগুলি স্থিতি-
 স্থাপকতা প্রযুক্ত সংপিণ্ডের কৃক্কনকালে প্রসারিত হইতে পারে (Elasticity
 allows them to dilate) তজ্জন্ত বক্তপূর্ণ ধমনী কাটিয়া ঘাইবার সম্ভাবনা
 থাকে না; আবার ঐ প্রণ ধমনী বক্তকে চাপিয়া বক্তস্রোত বন্ধা কবে
 (maintains a constant stream) এমতে ধমনীমধ্যে অবিশ্রান্ত স্রোত
 বহিতে থাকে। ধমনীর কৃক্কনশীলতা বশতঃ নিম্নলিখিত উপকার সাধিত
 হইয়া থাকে :—

১। প্রত্যেক যন্ত্রে নিয়মিতরূপে বক্ত পবিচারিত হইয়া থাকে। (Regu-
 lates the supply of blood to every organ)। পাবপাক কালে যেমন
 পাকশাখিক ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ধমনী বক্তপূর্ণ হইয়া পাকশাখিক গ্রন্থাদিগকে (Peptic
 glands) বক্ত যোগায়, উপবাস কালে তেমন দৃষ্ট হয় না। ধামনিক পেশীহস্ত
 ভেসোমোটর স্নায়ু দ্বারা পবিচারিত হইয়া থাকে।

২। কৃক্কন শক্তি প্রভাবে বিভক্তপেশীর মুখ জুড়িয়া যায় এমতে বক্তস্রাব
 বন্ধ হইয়া থাকে। (assists in arresting hæmorrhage when an artery
 is divided by occlusion of the divided ends)।

৩। ধমনীগুলি সমস্ত শরীরের রক্ত বাবণ কাবতে সমর্থ হয় (Enables
 the arterial system to accommodate itself to the amount of
 blood in the body)।

প্রত্যেকবার ভেন্ট্রিকেল কুঞ্চিত হইলে প্রায় ৫ ওন্স বক্ত বক্তপূর্ণ
 এয়োটা ও ধমনীদিগেব ভিতর প্রক্ষিপ্ত হয়, ইহাতে ৬৬টা উপকার লাভ হইয়া
 থাকে যথা :—

১। ধমনীর টানতান রুদ্ধি পায় ও এয়োটা প্রসারিত হয় বহু ধমনীদিগেব

স্থিতিস্থাপক গাত্র প্রসারিত হইয়া থাকে (increases the tension in the arterial system and distends the elastic walls of the aorta and large arteries) ।

২। সমস্ত ধমনীর রক্তস্রোত মধ্যে এক তরঙ্গ তড়িত হয়, এই তরঙ্গ কৈশিকা নলী পর্য্যন্ত চালিত হইয়া থাকে এবং বেডিয়াল ধমনীতে নাড়ীকপে সেই তরঙ্গ অনুভূত হয় । Sends a wave impulse along the blood in the arteries which is gradually lost before reaching the capillaries and which can be felt in the radial as the pulse). ধমনীগুলি যদি শক্ত ও নিবেট নল হইত তাহা হইলে হৃৎপিণ্ডের পর্য্যায়শীল (Intermittent) ক্রিয়াব জ্বায় ধমনী হইতে কৈশিকা নাড়ীতেও ঐকপ পর্য্যায়ক্রমে রক্ত পতিত হইত । ক্যাবোটিড্ ধমনীর মত কোন বৃহৎ ধমনী ছেদন করিলে পর্য্যায়ক্রমে অর্থাৎ দমকে দমকে রক্ত পতিত হয়, কিন্তু কোন ক্ষুদ্র ধমনী কাটিয়া গেলে এক স্রোতে রক্ত পড়িয়া থাকে ।

রক্তের উপর চাপ পতন (Blood pressure)— হৃৎপিণ্ড হইতে যে পরিমাণ শক্তিতে রক্ত ধমনীতে প্রক্ষিপ্ত হয় এবং যে পরিমাণে শোণিত সমুদ্র পথে অগ্রসর হইতে বাধা পায় সেই পরিমাণে ধমনীস্থিত রক্তে চাপ পড়ে । রক্তের উপর বামদিকের ভেন্ট্রিকেলের চাপশক্তি সকলাপেক্ষা অধিক । বৃহৎ বৃহৎ ধমনী মধ্যে ঐ চাপশক্তি (pressure) বক্ষিত হয় ; কারণ, দুর্বলিত ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ধমনীর ভিতর দিয়া রক্ত শীঘ্র প্রবাহিত হইতে পাবে না । ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ধমনীর ভিতর দিয়া রক্ত প্রবাহিত হইয়া গেলে পব রক্তের চাপ-শক্তির হ্রাস হয়, কারণ, তখন রক্ত বহু স্থান ব্যাপী কৈশিকা নাড়ী (capillaries) মধ্যে প্রবেশ কবে । কেপিলারী হইতে রক্ত যখন শিবা (vein) মধ্যে প্রবিষ্ট হয় তখন রক্তের উপর চাপশক্তি আবও কমিয়া আসে এবং অবশেষে সেই রক্ত যখন হৃৎপিণ্ডের নিকটবর্তী বৃহৎ বৃহৎ শিবা প্রভৃতির মধ্যে আসিয়া উপনীত হয় তখন সেই রক্তের উপর আর কোন চাপশক্তি থাকে না, তখন সেই শোণিত আদি রক্তবহানাদীর চাপে অগ্রসর হইতে পাবে না ; তবে ফুসফুসের স্থিতি-স্থাপকতা, হৃৎপিণ্ডের বিস্তারণ ও শ্বাস প্রশ্বাস কার্য অথবা উহার একত্রে সেই শোণিতকে সমুদীন করে ।

ধমনী সকল যদি কেবল কঠিন নল হইত এবং ইহাদের সহিত যদি কেপি-
 লারী (কৈশিকা নালী) নলীদিগের যোগ না থাকিত তবে হৃৎপিণ্ডের পক্ষে
 ধমনীর ভিতর রক্তস্রোতের প্রবাহ রক্ষা করা অসম্ভব হইত। কারণ, রক্তের
 মত তরল পদার্থ মাত্রেই অদমনীয় (incompressible), সুতরাং নিশ্চয়ই
 রক্তস্রোতান্বিত না বরং ধমনীর ভিতর রক্তের চাপশক্তির (Blood pressure)
 যৎপবোনান্তি আধিক্য হইত। আর, যদি ধমনী কঠিন না হইয়া কেবল স্থিতি-
 স্থাপক নল হইত ও ইহাদের সহিত কেপিলারী নলীদিগের কোন যোগ না
 থাকিত তাহা হইলে দুই এক বাতের জন্ত ধমনীর ভিতর বক্তস্রোত বহিত বটে
 (কাবণ, ধমনীর স্থিতিস্থাপক গাত্র বশতঃ উহা আপন আয়তন ছোট ও বড়
 কবিত্তা বক্তের স্রোতের সঙ্গায়তা কবিত্তে পাবে) কিন্তু তাহা হইলেও প্রত্যেক
 বাব হৃদস্পন্দনে বক্তের চাপশক্তি বৃদ্ধি হইত। ধমনী স্থিতিস্থাপক-কেপিলারী
 দিগের সহিত যোগ বাধে বলিয়া ধমনীর ভিতর চাপশক্তির রক্ষা হয় কিন্তু ধমনী
 হইতে কেপিলারী নলীর ভিতর বক্ত প্রবেশ কবিলেই রক্তে চাপশক্তির হ্রাস
 হয়, হৃৎপিণ্ডের দুইবার স্পন্দনের মধ্যবর্তী বিরামকালেও ঐ রক্তের চাপশক্তির
 হ্রাস হইয়া থাকে। ধমনীর গাত্র বক্ত ধাক্কা মাঝে, ইহাকেই রক্তের চাপশক্তি
 বলা যায়। হৃৎপিণ্ডের নিকটবর্তী শিরা ব্যতিবেকে যে কোন মুহূর্তে যে কোন
 ধমনীর ভিতর শোণিত পবাক্ষা কবা যাউক না কেন, সেই ধমনীর স্বাভাবিক
 আয়তন অপেক্ষা উচাৰ মধ্যস্থিত বক্তের পবিমাণ অধিক দৃষ্ট হইবে, ধমনীর
 স্থিতিস্থাপকতাশক্তি ঐরূপ আয়তন বৃদ্ধিৰ একমাত্র কাবণ। বৃহৎ ধমনী
 হইতে শোণিত যতই ক্ষুদ্র হইতে ক্ষুদ্রতর ধমনীর ভিতর প্রবেশ করিবে ততই
 বক্তের চাপশক্তি ব্রহ্মতা হইবে। কাবণ, শোণিত ধমনীর শাখা প্রশাখার ভিতর
 দিয়া অনেক দূৰ বিস্তৃত হইয়া পড়ে সুতরাং ইহার উপর ধমনী গাত্রের আর
 তত চাপ লাগে না। অতএব ইহা স্থির হইতেছে, যে পরিমাণ শক্তিতে ধমনীর
 ভিতর বক্ত প্রবেশ কবিলে এবং যে পবিমাণে সেই বক্তস্রোত সম্মুখ প্রদেশ
 হইতে বাধা প্রাপ্ত হইবে সেই পবিমাণে ধমনিক চাপশক্তি বা টানভাব
 (Arterial pressure or tension) অথবা রক্তের চাপশক্তি (Blood
 pressure) স্থিরীকৃত হইবে।

এয়াটার মুখে সেমিলিউনাব (অর্ধচন্দ্রাকার) ভাল্ভ থাকিতে এবং

প্রয়োজন মত উহা আপন ক্রিয়া প্রকাশ কবাত্রে বক্তেব চাপশক্তি বক্ষা হইয়া থাকে, কিন্তু যদি কোন কারণে উহা আপন কার্য্য কবিত্রে সম্পূর্ণরূপে অক্ষম হয় অর্থাৎ বাম ভেন্ট্রিকেল কুঞ্জনকালে যদি সেমিলিউনাব ভাল্ভ সম্পূর্ণরূপে এয়োট্ট ও ভেন্ট্রিকেলের মুখ বন্ধ কবিত্রে না পাবে স্রুতবাং এয়োট্ট হইতে রক্ত পশ্চাদ্ধাবিত হইয়া ভেন্ট্রিকেল পড়ে তাহা হইলে ধমনীর ভিতর বক্তেব চাপশক্তির আধিক্য হটয়াই তৎক্ষণাৎ সেই শক্তির হ্রাস হয় এমতে এয়োট্টাব ভিতর একটা ক্ষুদ্র তরঙ্গ (short wave) উঠে, এই তরঙ্গকে ওয়াটার-হাম্মার-পাল্‌স্‌ (Water Hammer Pulse) কহে।

অল্প পৰিমাণে শোণিতস্রাব অথবা কোনরূপে দেহস্থিত শোণিতের ক্রিয় হ্রাস হইলে বক্তেব চাপশক্তিব বড় বিশেষ ক্ষতি হয় না, কাবণ অক্সিজেন সম্বলিত রক্তস্রাব (Deficiency of oxygenated blood) গ্যাংগ্লিয়াদিগকে (nerve centres) উত্তেজিত কবিয়া ধার্মনিক চাপশক্তি রক্ষা কবে, কিন্তু শারীরিক বক্তেব ২/৩ ভাগ বক্ত কমিয়া গেলে স্নংপিণ্ডের ক্রিয়ার অত্যন্ত হ্রাস হয় স্রুতবাং বক্তেব চাপশক্তিব পতন হয়।

অন্ত্রজন্তর ফাইব্রিন বহিত বক্ত (defibrinated blood) কাহাবও শরীরে প্রবেশ করাষ্টয়া দিলে (Transfusion) ক্ষণকালের জন্য বক্তেব চাপশক্তি রক্ষা কবা যাইতে পাবে। উদব গহ্ববেব শিবা সমূহ কিছু বড় বড় ও বিস্তারব-শীল, ইহাদের দ্বারা বক্তেব চাপশক্তি নিয়মিত হয়। একাবণ যদি শরীর মধ্যে প্রচুর পরিমাণে বক্ত প্রাবষ্ট কবান হয় (By transfusion or absorption) তবে সেই বক্ত যেমন ঐ উপবিস্থিত প্রধান প্রধান শিবা মধ্যে প্রবেশ কবে অমনি বক্তেব চাপশক্তিব পতন হয়, কিন্তু ধমনী মধ্যে রক্তস্রাব কম হইলে, ধমনী কুঞ্চিত হয় ও রক্তস্রোতের সহায়তা কবিয়া স্বাভাবিক বক্তচাপশক্তি বক্ষা করে। পোটাল শিবা যদি বাঁধিয়া বাঁধা যায়, তবে উদবেব অন্ত্রান্ত্র শিবা সমূহ ক্রমে ক্রমে পূর্ণ হয়, এই বক্ত অগ্রসর হইতে না পারিয়া বিবিধ যন্ত্রব শিবা ভিতর প্রবিষ্ট হয় স্রুতবাং বক্তচাপ শক্তিব ০ ডিগ্রিতে পতন এবং জীবের মৃত্যু হইয়া থাকে। মৃত্যুব পূর্বে বাঁধন খুলিয়া দিলে আবার বক্তচাপ শক্তির রক্ষা হয় ও জীব বাঁচিয়া গিয়া থাকে।

বক্ত যতই বড় হইতে ছোট ধমনীর ভিতর প্রবেশ কবে ততই উহাব চাপ-

শক্তিব হ্রাস হয়, যথা :—কেবোটিড্ ধমনীতে যদি ১৪০ মিলিমিটার পৰিমাণ চাপ হয় তবে মেটোটার্গাল ধমনীতে তাহা ১০০ মিলিমিটার হইবে। যাহাতে বক্তৃশ্রোত গতি বাধা প্রাপ্ত হয় তাহাতেই বক্তৃচাপ বৃদ্ধি হয় যথা :—
 (১) বৃহৎ ধমনীতে বন্ধন (Ligature of one or more large vessels),
 (২) শৈত্যপ্রযুক্ত ক্ষুদ্র ধমনীদিগেব অতিবিক্ত কুঞ্চন (Constriction of smaller arteries as by the action of cold); (৩) ভেসোমোটর বা গ্যাংলিয়াদিগেব উত্তেজনা (Irritation of vasomotor nerve centres) ইত্যাদি। আৰ যাহাতে বক্তৃশ্রোত গতির আধিক্য হয় অর্থাৎ যে কোন উপায়ে ধমনী হইতে শীঘ্র শীঘ্র শোণিত কেপিলারী নদীতে প্রবিষ্ট হয় তাহাতেই বক্তৃচাপশক্তিব হ্রাস হইয়া থাকে যথা :—(১) তাপ (২) ভেসোমোটর ন্নায়ু-দিগেব বিভাজন ইত্যাদি।

ভেগাস ন্নায়ব আকব বিন্দু (vagus-centre) উত্তেজিত করিলে রক্তের চাপশক্তি নিয়মিত হয় অর্থাৎ যদি হৃৎপিণ্ডেব ক্রিয়াব আধিক্য হয় তবে ভেগাস ন্নায়ব আকব স্থান উত্তেজিত কবিলে হৃৎপিণ্ডেব ক্রিয়াব সাম্য হইয়া থাকে।

ধার্মনিক রক্তশ্রোত গতির উপর শ্বাসক্রিয়ার কর্তৃত্ব (Action of the respiratory movements on the circulation in the arteries)—প্রত্যেক নিশ্বাসে কাবোটিড্ ধমনীৰ দ্রুতব বক্তৃচাপ-শক্তিব পতন এবং প্রত্যেক পশ্বাসে (Expiration) উচাব বৃদ্ধি হয়, কিন্তু প্রত্যেকবার ডায়াক্রাম শ্রেণী উদবস্থিত দিদিগ যন্ত ও ধমনীদিগকে চাপিয়া ধার্মনিক বক্তৃচাপশক্তিব বৃদ্ধি বাধে।

রক্তের শক্তির উপর নিশ্বাসের ফল (Influence of inspiration on the blood pressure) :—

- ১। নিশ্বাস টানিলে বক্তৃচাপ শক্তিব হ্রাস হয়।
- ২। নিশ্বাসে বক্তৃগহববেব রক্তসঞ্চালন প্রযুক্ত প্রথমে বক্তৃচাপ শক্তিব হ্রাস তৎপবে বৃদ্ধি হয়।
- ৩। নিশ্বাসে উদর গহববে চাপ প্রযুক্ত বক্তৃচাপশক্তিব বৃদ্ধি হয়।
- ৪। নিশ্বাসে হৃৎপিণ্ডেব ক্রিয়াব আধিক্য বশতঃ রক্তের চাপশক্তিব বৃদ্ধি হয়।

৫। নিখাসে ভেসোমোটর স্নায়ু দ্বাৰা রক্তের চাপশক্তির হ্রাস হয়।

নাড়ীজ্ঞান (Pulse)—কোন ধমনীতে অঙ্গুলি বক্ষা করিয়া অল্প চাপ দিলে সেই অঙ্গুলিতে একপ্রকার আঘাত বা ধাক্কা আসিয়া লাগে, ইহাকেই নাড়ীৰ বেগ বলা যায়। ধমনীৰ ভিতৰ ঐক্লপ বেগেৰ কালে ভেক্ট্রিকেলের কুঞ্জন হয়, প্রত্যেকবার কুঞ্জে ৩ হইতে ৫ ঊন্স শোণিত ধমনীৰ ভিতর প্রক্ষিপ্ত হয়। স্থিতিস্থাপক ও রক্তপূৰ্ণ ধমনীতে হৃৎপিণ্ডেৰ কুঞ্জন জনিত আবার রক্ত প্রবিষ্ট হইলে ধমনী হঠাৎ সোজা বা টাইট ও বিস্তৃত হইয়া পড়ে, যদ্বাৰা ইহাৰ মধ্যস্থিত সঞ্চিত শোণিত সবিয়া গিয়া নূতন শোণিতেৰ জন্ত স্থান কবিয়া দিতে পারে, সুতরাং শোণিতে শোণিতে ঘৰ্ষণ হইলেই যে বেগ বা তবঙ্গ উঠে তাহা শরীৰেৰ এক প্রান্ত হইতে অপৰ প্রান্ত পর্যন্ত ভ্রমণ কৰে, ঐ বতঙ্গ বা বক্তেৰ বেগকে নাড়ী কহে। ধমনী গাত্ৰেৰ উপৰ কোন কঠিন পদার্থেৰ চাপ পড়িলে উহা কণকালের জন্ত অল্প চ্যাপ্টা হইয়া যায়, ধমনীৰ এই চ্যাপ্টা ভাব হইতে পুনৰ্কার গোলাকার ভাব ধারণ চেষ্টাকে নাড়ী বলা যায়। কোমল বিধানের (Soft structures) চাপে ধমনীৰ ঐক্লপ চ্যাপ্টা ভাব সহজে অনুভূত হয় না এই জন্ত অন্তচিকিৎসা কালে কোন ধমনী বাধিবাব জন্ত উহাকে হাড়ের গায়ে টিপিয়া ধরিতে হয় তবে উহার বেগ বৃদ্ধি যায়।

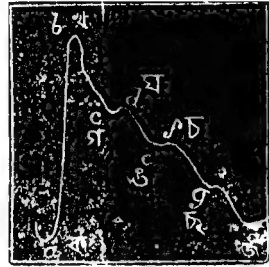
অতএব কোন ব্যক্তির হৃৎপিণ্ডেৰ অবস্থা বুঝিতে হইলে আমবা তাহাৰ নাড়ী টিপিয়া থাকি; কেবল কবচি প্রদেশে যে এই জ্ঞান লাভ হয় তাহা নহে, টেম্পোবাল, টিব্রাল প্রভৃতি যে কোন ধমনীতে অঙ্গুলি বক্ষা কবিয়া অল্প চাপ দেওয়া যায়, যদি তাহা একেৰ গভীর স্থানে অবস্থিতি না কৰে তথা হইতেও হৃৎপিণ্ডেৰ অবস্থা বুঝিতে পাৰা যায়। হৃৎপিণ্ডেৰ শক্তি দ্বাৰা শোণিত ধমনীৰ ভিতর প্রক্ষিপ্ত হইলে, ধমনীতে যে বেগ আসে উহাকেই নাড়ী কহে। অর্থাৎ ইহাধারা ধমনী দীৰ্ঘ ও প্রশস্ত হয় এবং বোধ হয় যেন আপন স্থান হইতে কিঞ্চিৎ উর্দ্ধে উঠিয়া পড়ে। চিকিৎসক আপন অঙ্গুলি দ্বাৰা ধমনীৰ গাত্ৰ টিপিতে টিপিতে ধমনীৰ ঐক্লপ উত্থান বিলক্ষণ উপলব্ধি কবিতে পাবেন এবং এমতে তাঁহার নাড়ীজ্ঞান লাভ হইয়া থাকে।

ধমনীৰ ভিতর রক্তের তরঙ্গ (Pulse wave) প্রত্যেক সেকেন্ডে প্রায় ৫ হইতে ১০ মিটার বা ১৫ হইতে ৩০ ফুট ভ্রমণ করে, এই তরঙ্গ কৈশিকা

নাড়ীৰ ভিতৰ মিলাইয়া যায়। রক্তৰ স্রোত ও বক্তৰ তরঙ্গ দুই স্বতন্ত্ৰ ব্যাপার। রক্তস্রোত এক সেকেণ্ডে এক ফুট (৩০০ মিলিমিটাৰ) পৰ্য্যন্ত বহে, স্রুতবাং দুইটিকে এক মনে কৰিবেন না। ধমনীৰ কঠিন নল হইবে রক্তৰ তবঙ্গ ততই দ্ৰুতবেগে, ছুটিবে, আৰু ধমনীৰ বিস্তাৰণশীল হয় ততই তন্মধ্যস্থিত রক্তস্রোতৰ শিথিল ভাব দেখা গিয়া থাকে। রেডিফাল বা অস্ত্র কোন ধমনী টিপিলে প্ৰত্যেক মিনিটে উঠাকে প্ৰায়ই ৭৫ বাৰ বিস্তৃত ও উন্নত হইতে দেখা যায়, এই হঠাৎ বিস্তাৰণ ও উন্নত বেগৰ (sudden extension and rise of the line) একমাত্র কাৰণই রক্তৰ তবঙ্গ, এই রক্তৰ তরঙ্গ বা নাড়ী, কৌশলে এক ২৩ কাগজে অঙ্কিত নিম্নেৰ চিত্ৰে দৃষ্ট হইবে। নাড়ীৰ

Fig. 26.

A normal Pulse trace magnified
a, d, c, primary wave ; c, d, e,
predicotic wave ; c, f, g, dicrotic
wave ; c, aortic notch ; a—e,
systole f—a, diastole of the
ventricles



চিত্ৰে দুইটি লাইন দেখা যায় একটি সৰল ও উন্নত, দ্বিতীয়টি বক্র ও নিম্নগামী বেগ। এই দুই বেগৰ সাক্ষাৎ চুড়া বা নাড়ীৰ উচ্চ বিন্দু দৃষ্ট হয়। রক্তৰ তরঙ্গ প্ৰযুক্ত ধমনী বিস্তৃত ও উন্নত হইলে ঐৰূপ সৰল ও উন্নত বেগ প্ৰাপ্ত হয়, আৰু বক্র ও নিম্নগামী বেগৰ সমকালে ধমনীৰ টানভাব, বা বিস্তাৰণ ও উত্থানেৰ দ্ৰুততা হয়, কাৰণ, তখন শোণিত ধমনী হইতে কৈশিকা নলী বা কেপিল্লাৰীদিগেৰ ভিতৰ প্ৰবেশ কৰে। (The features common to all sphygmographic tracings of the pulse are a more or less sudden rise of the line indicating the commencement of the wave, a more or less pointed summit, indicating the period of greatest tension of the arterial wave, and an obliquely descending line indicating the gradual reduction of the arterial tension as the blood escapes from the arteries into the capillaries)

aries) । বক্র ও নিম্নগামী বেখায় দ্বিতীয় বা ডাইক্রোটিক (dicrotic) এবং কখন বা তৃতীয় ট্রাইক্রোটিক (tricrotic) তরঙ্গ দৃষ্ট হইয়া থাকে । একজন স্ত্রী যুবকেব বিশ্রামাবস্থায় রেডিয়াল নাড়ীর ১টা চিত্র উদ্ধে অঙ্কিত হইয়াছে ; ক, খ, নামক সৰল ও উন্নত বেখার সমকালে ভেন্ট্রিকেলের কুঞ্জন হয় (Ventricular systole) এবং জ, নামক বক্র ও নিম্নগামী বেখার কালে ভেন্ট্রিকেল রক্তপূর্ণ হইতে থাকে (Ventricular diastole) । ভেন্ট্রিকেলের কুঞ্জনকালে ধমনী মধ্যে শোণিত প্রক্ষিপ্ত হওয়াতে রক্তেব ক, খ, গ, নামক প্রথম তরঙ্গ (Primary wave) উঠে । এই তরঙ্গেব দুই অংশ ১ম ক হইতে খ পর্য্যন্ত, খ স্থানে প্রথম তরঙ্গেব চূড়া বৃদ্ধিতে হইবে, এই খ বিন্দু সৰল ও উন্নত রেখার অর্থাৎ প্রথম তরঙ্গের উচ্চ বিন্দু-কিন্তু ইহা প্রথম তরঙ্গের শেষ নহে, এই তরঙ্গের সঙ্গে সঙ্গে বা অবাবহিত পবে এক ক্ষুদ্র তরঙ্গ গ স্থানে দৃষ্ট হয় ঐ তরঙ্গকে দ্বিতীয়েব পরবর্তী (Predicrotic) তরঙ্গ কহে । অতএব ক, খ গ, পর্য্যন্ত বেখাকে প্রথম তরঙ্গ (Primary wave) ধরিতে হইবে । তৎপবে গ হইতে জ পর্য্যন্ত দ্বিতীয় তরঙ্গ (Dicrotic pulse) বৃদ্ধিতে হইবে গ তরঙ্গের নিম্নে অনেক গ্রন্থকর্তা আপন আপন মনোভাব গোপন রাখিয়াছেন কিন্তু মেবী সাহেব বলেন যে এই গ বিন্দু পর্য্যন্ত তরঙ্গের শেষ ।

সে যাহা হউক, সুস্থাবস্থায় প্রাপ্ত তরঙ্গেব খ, নামক উচ্চ বিন্দু খোঁচাব মত স্থান বিন্দু নহে কিন্তু ইহা গোলাকাবে নামিয়া থাকে । ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ধমনী ও কৈশিকা নলীভিত্তর দিয়া বক্ত্রশ্রোতেব প্রতিবন্ধকতা ঘটিলে অথবা ধমনী গাত্র যদি হঠাৎ টানভাব প্রাপ্ত হইয়া বিস্তৃত ও উন্নত হইয়া উঠে তবেই খ বিন্দু খোঁচায় স্থায় স্থান হইয়া থাকে । নাড়ীর দ্বিতীয় তরঙ্গেব কালে ভেন্ট্রিকেল পূর্ণ হইতে থাকে, এবং শীঘ্র শীঘ্র ধমনীভ রক্ত কৈশিকা নলীভ (Capillaries) ভিতর প্রবিষ্ট হয় সুতরাং দ্বিতীয় তরঙ্গেব (Secondary dicrotic pulse wave) শীঘ্র পতন হয় এবং কাগজে ইহাব রেখা বক্র ও নিম্নগামী হইয়া থাকে । অর্থাৎ প্রথম তরঙ্গে ধমনী বিস্তৃত ও উত্তিত হইয়াছিল দ্বিতীয় তরঙ্গে তাহা আবাব আপন পূর্ব্বেব সঙ্গ্রহ অবস্থা লাভ করে (Artery regaining its normal calibre) । এই বক্র ও নিম্নগামী বেখা বা দ্বিতীয় তরঙ্গেব আবাব ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র তরঙ্গ দৃষ্ট হইয়া থাকে । সে যাহা হউক, দ্বিতীয় রেখার ও,

চ, জ, তরঙ্গকে প্রকৃত দ্বিতীয় বা ডাইক্রোটিক তরঙ্গ কহে। স্বস্থাবস্থায় সর্বদাই তরঙ্গ হইয়া থাকে। কিন্তু অরকালীন ধমনী বা টানভাবের (Tension) হ্রাস অথচ ধমনী গাত্রের বিস্তারণশীলতা প্রযুক্ত উক্ত ডাইক্রোটিক তরঙ্গ বিশেষরূপে প্রকাশিত হইয়া থাকে। এযোটার সেমিলিউনার ভাল্ভগুলি হঠাৎ শব্দ করিয়া বন্ধ হইলে সেই শব্দের কম্পন জনিত ধমনী মধ্যে যে এক তরঙ্গ উঠে সেই তরঙ্গকে ডাইক্রোটিক তরঙ্গ কহে, অর্থাৎ ঐ শব্দই ডাইক্রোটিক তরঙ্গের কাবণ। বক্র ও নিম্নগামী বেধায় যে টাইক্রোটিক প্রভৃতি অগ্রান্ত ক্ষুদ্র তরঙ্গের কথা উল্লিখিত হইয়াছে তাহাদের কোন কাবণ নির্দেশ করা যায় না, আব, হৃৎপিণ্ডের পুনর্কার কুঞ্জন বশতঃ ঐরূপ ক্ষুদ্র তরঙ্গ চাপা পড়িয়া যায় অর্থাৎ তাহাদের বিশেষ প্রকাশ হয় না।

হৃৎপিণ্ড হইতে ধমনীতে শীঘ্র রক্ত প্রক্ষিপ্ত হইলে পূর্বোক্ত সবল ও উন্নত বেধা ঠিক সোজা উঠে (Line of ascent is nearly vertical) কিন্তু ধীবে ধীবে ধমনীতে রক্ত প্রক্ষিপ্ত হইলে সেই বেধা বক্রভাবে ধারণ করে (Line of ascent is oblique), আবার, ধমনী হইতে রক্ত শীঘ্র শীঘ্র প্রবাহিত হইয়া গেলে উক্ত উর্দ্ধবেধা অধিকতর বক্রভাবে ধারণ করিয়া থাকে (Line may still be oblique); এযোটার সেমিলিউনার ভাল্ভ উত্তমরূপে বন্ধ হইতে না পারিলে (Insufficiency of aortic valves) এবং বৃদ্ধাবস্থায় ধমনী গাত্র আথারোমেটস্ (Atheromatous arteries) হইলে উর্দ্ধ বেধার চূড়া স্বাভাবিক গোলাকার না থাকিয়া তরঙ্গাকার (Undulatory) হইয়া পড়ে, কাবণ, ধমনীর স্থিতিস্থাপক শক্তির হ্রাস বা লোপ হয়, স্তবধাং ভেক্ট্রিকেল সম্পূর্ণরূপে কুঞ্চিত হইয়া রক্ত বাহির করিয়া দিতে পারিতে না পারিতে উর্দ্ধ প্রেধার উচ্চ বিন্দু নির্দিষ্ট হয়। একপস্থলে অনেক কষ্টে ও বিলম্বে হৃৎপিণ্ডের শোণিত ধমনীর ভিতর প্রবিষ্ট হইয়া থাকে।

ধামনিক টানভাব (Arterial tension) শোণিত-তরঙ্গের চূড়ায় প্রকাশ পায়, অর্থাৎ তরঙ্গের উচ্চতা বা চূড়া দেখিয়া আমরা ধমনীর টানভাব বিচার করিতে সক্ষম হইয়া থাকি। চূড়া যদি গোল বা চ্যাপ্টা হয় তবে যে পরিমাণে হৃৎপিণ্ডে শোণিত সঞ্চয় হয় সেই পরিমাণে উহা বহির্গত হয় জানিবে।

হৃদস্পন্দন, বক্তের পরিমাণ, ধামনিক টানভাব ও ধমনী গাত্রের স্থিতিস্থাপক

শক্তির উপর নাড়ীর আয়তন ও শক্তি নির্ভর কবে। (The volume and strength of the pulse depends on the force of the cardiac beats; the quantity of blood, the degree of arterial tension and the greater or lesser elasticity of the arterial wall) যথা :—হৃৎপিণ্ড যদি সজোরে স্পন্দিত হয়, তবে নাড়ী বৃহৎ বা স্থূল ও পূর্ণ (large and full) হইবে, স্বস্থ্যবাক্তি পরিশ্রম কবিলে উহা নাড়ীর ঐরূপ অবস্থা হইয়া থাকে।

পেরিটোনাইটিস্ (অস্ত্রাবণ প্রদাহ Peritonitis) প্রভৃতি প্রাদাহিক রোগে হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়ার হ্রাস হয় স্তব্ধতা নাড়ী ক্ষুদ্র ও ক্ষীণ (Small and weak) হইয়া থাকে। বৃদ্ধাবস্থায় ধমনী অপেক্ষাকৃত কঠিন (rigid) হইয়া পড়ে অর্থাৎ ধমনীর অল্পই স্থিতিস্থাপক গুণ থাকে, তজ্জন্ত যুবকোপেক্ষা বৃদ্ধের হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়া ক্ষীণ হইয়া পড়ে স্তব্ধতা নাড়ী তীক্ষ্ণ কিন্তু দুর্বল ও কঠিন (Sharp and comparatively weak and hard) হইয়া থাকে। শীতল জলে স্নান করিলে কৈশিকা নাড়ী হইতে শোণিত শরীরের অন্তঃস্থ স্থানে গমন কবতঃ ধামনিক উত্তেজনা বা টানভাবের বৃদ্ধি কবে স্তব্ধতা নাড়ী ক্ষুদ্র ও কঠিন (Small and hard) হয়; কিন্তু গরম জলে স্নান কবিলে ধমনী হইতে শোণিত কৈশিকা নাড়ীতে প্রবেশ কবতঃ ধামনিক টানভাবের হ্রাস কবে এজন্ত নাড়ী পূর্ণ ও কোমল (Full and soft) হইয়া থাকে। শরীরের বিশেষ বিশেষ অবস্থায় নাড়ীর তারতম্য হয় যথা :—হৃৎপিণ্ডের উত্তোলন অবস্থায় ধামনিক টানভাব কম হয় এজন্ত নাড়ী উত্তমরূপে বোধগম্য হয়, এবং হৃৎপিণ্ড ঝুলাইয়া উঠার নাড়ী টিপিলে ধামনিক টান ভাব বর্দ্ধিত হয় স্তব্ধতা ভাল নাড়ী জ্ঞান হয় না। এতদ্ব্যতীত, আইটস্ বোগে ধামনিক টানভাব বর্দ্ধিত হয় স্তব্ধতা ভাল নাড়ী ক্ষুদ্র ও কঠিন হয়, এবং রক্তস্রাব হইলে ধামনিক টানভাবের হ্রাস হয় স্তব্ধতা নাড়ী ক্ষীণ ও দুর্বল হইয়া পড়ে ইত্যাদি।

নাড়ী জ্ঞান দ্বারা হৃৎপিণ্ডের অবস্থা পরীক্ষা।—যে পরিমাণে হৃৎপিণ্ড কার্য্য কবিলে সেই পরিমাণে তাহা ধমনীর দ্বারা বোধগম্য হইবে। অর্থাৎ হৃৎপিণ্ড যদি শীঘ্র কুঞ্চিত হয় বা কাঁপিতে থাকে, তাহা হইলে নাড়ী অত্যন্ত চঞ্চল হইয়া উঠার অবস্থা বুঝাইয়া দিবে। আবার, অধিকক্ষণ ভাল ভা-
দিগের যদি কোন বিশৃঙ্খলা ঘটিয়া যায়, তাহা হইলে নাড়ী ক্ষীণ ও দুর্বল হইয়া

হৃৎপেশের সংবাদ প্রতিগোচর হইলে এইরূপ হইয়া থাকে। মনস্তাপে কদাচ এরূপ কুফল ফলিতে পারে যে, হৃৎপিণ্ডের কার্য্য একেবারে স্থগিত হইয়া যায় এবং হৃৎপিণ্ডের ক্ষণকালের জ্ঞান পক্ষাঘাত হওয়াতে ব্যক্তি অচেতন হইয়া পড়ে। মনস্তাপে হৃৎপিণ্ড ফাটিয়া যায় শুনা গিয়া থাকে, এ প্রকার ঘটনা অতি বিবল।

৪র্থ। রাজি অপেক্ষা প্রত্যুসে নাড়ী চঞ্চল থাকে।

৫ম। পুরুষাপেক্ষা নারীর নাড়ী চঞ্চল হয়।

৬ষ্ঠ। আহারের পবক্ষণেই নাড়ী ঈষৎ চঞ্চল হয়।

হৃৎপিণ্ড সমভাবে পবে পরে কুঞ্চিত ও স্ফীত হইয়া থাকে। ইহাব সকল অংশ একেবারে কুঞ্চিত হয় না, কিন্তু উভয় দিকেব কোটরদ্বয় পবম্পবে স্বাধীন ভাবে কাঁচা কবে বলিয়া তাহাদের ক্রিয়া এক সময়ে প্রকাশ পাইয়া থাকে। অর্থাৎ যে সময়ে বামপার্শ্বের ক্ষুদ্র কোটর পরিষ্কার রক্ত গ্রহণ পূর্ব্বক ঐ দিকেরই বৃহৎ কোটর দিয়া উহাকে শরীরের সমস্ত অঙ্গ প্রত্যঙ্গে সঞ্চালন কবে, সেই সময়ে দক্ষিণ পার্শ্বের ক্ষুদ্র কোটর অপরিষ্কার রক্ত সংগ্রহ কবতঃ সেই দিকেরই বৃহৎ কোটর দিয়া উহাকে ফুসফুসে প্রবাহিত কবিয়া দিয়া থাকে।

নাড়ীর এক বার স্পন্দ- নের সময়কে তিন ভাগে বিভক্ত করা যাইতে পারে।	১ম	দক্ষিণ ক্ষুদ্র কোটর কুঞ্চিত হয়, এবং ইহাব মধ্যস্থিত রক্ত দক্ষিণ বৃহৎ কোটরে প্রক্ষিপ্ত হয়, এবং ঐ সময়ে, ক্ষুদ্র বাম কোটর কুঞ্চিত হয়, এবং ইহাব মধ্যস্থিত রক্ত বৃহৎ বাম কোটরে প্রক্ষিপ্ত হয়।	কবচি প্রদে- শস্থ নাড়ী দুইবার স্পন্দ নেব সময় কালে এই সকল ঘটনা সংঘটিত হইয়া থাকে।
	২য়।	বাম বৃহৎ কোটর কুঞ্চিত হয়, এবং অঙ্গ প্রত্যঙ্গ রক্ত প্রেবণ করে।	
	৩য়।	বিবামকাল। এই অবকাশে ক্ষুদ্র কোটরদ্বয় পূর্ণ হয়।	

এক পার্শ্ববই ক্ষুদ্র ও বৃহৎ কোর্টবে একত্রে কুঞ্চিত হইতে পারে না। কাবণ প্রথমটির রক্ত দ্বিতীয়টিতে ঢালিয়া দিতে হইবে।

হৃৎপিণ্ডের গঠন যদিও অন্তঃস্থ জটিল, তথাপি উহার উপরোক্ত বিবিধ কার্য অতি স্বচাৰুৰূপে সম্পন্ন হইয়া থাকে। মনুষ্যের জন্ম হইতে মৃত্যু পর্যন্ত ইহার ক্রিয়া ক্রমাগত প্রকাশ পায়। স্ববিখ্যাত হাবডি বলিয়াছেন যে, গুলি ও বারুদপূর্ণ বন্দুকেব টিপ্‌ক্ল্ টিপিবামাত্র যেমন চকিতের গ্রায ইহার ঘোটকের দ্রুত পতন জনিত নিম্নস্থিত ইম্পাতের উপর অগ্ন্যংপাদন হইয়া, তৎক্ষণাৎ তাহা সমস্ত নলীর ভিতরের বারুদকে প্রক্ষলিত করিয়া মহা শব্দ উৎপাদন করে, এবং তদুৎপাদিত ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র গুলিকে বহন করিয়া অভিলষিত পদার্থকে বিধ্বংস করিয়া ফেলে তেমনি হৃৎপিণ্ডের কার্য গুলি পলকের মধ্যে সম্পন্ন হইয়া থাকে।

রক্ত সঞ্চালন কাল নিরূপণ (Duration of one complete circuit of the blood)—ইহা দেখা গিয়াছে যে কুকুরের একটা যুগলার শিরা মধ্যে কেরো-সায়োনাইড্-পট্যাসু পিচকাবী করিলে ১৩ হইতে ২০ মিনিটের মধ্যে অপব দিকের যুগলার শিরায় উহা ঘুরিয়া আসে। হারমান বলেন মনুষ্যের পক্ষে একবার রক্ত ঘূরিয়া আসিতে ২৩ সেকেন্ড লাগে।

রক্তপ্রবাহ গতি নিরূপণ (Velocity of the flow) কত সময়ে কত পরিমাণে শোণিত ধর্মী মধ্যে ভ্রমণ করে তাহা নিরূপিত হইয়াছে। ভক্‌ম্যান হিমাড্রোমোমিটার (Vockman's hæmodromometer) নামক যন্ত্রেব সাহায্যে স্থির করিয়াছেন যে, অশ্বের কেরোটিড্ ধমনীতে এক সেকেন্ড রক্তের গতি ৩০০ মিলিমিটার, ম্যাগ্‌জিলাবী ধমনীতে এক সেকেন্ডে ১৬৫ মিলিমিটার, এবং মেটোটার্‌সাল্ ধমনীতে এক সেকেন্ডে ৫৬ মিলিমিটার। নির্দিষ্ট কালের মধ্যে রক্তের গতি নিরূপণ জন্ম লাভ্‌উইগ্ সাহেবের ষ্ট্রোমার যন্ত্র (Stromuhr) এবং ভিয়ারোডেট্ সাহেবের হিমাটোকোমিটার (Hæmato-chometer) নামক যন্ত্রদ্বয় আবিষ্কৃত হইয়াছে।

কেপিলারী বিবরণ ।

Capillaries.

গঠন (Structure)—ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ধমনী ক্রমে সূক্ষ্ম জালের আকারে পরিণত হইয়া পড়ে ; ঐ জালবৎ নলীদিগকে কেপিলারী কহে । ধমনী ও শিরা (Artery and vein) দিগের মত ইহাদেব গাত্রে পেশীসূত্র দৃষ্ট হয় না, কেবল এক পক্ষ লম্বাকৃতি এপিথিলিয়াম ইহাদের অভ্যন্তর গাত্রে দৃষ্ট হইয়া থাকে । কাষ্টকী দ্রাব্য (Solution of silver nitrate) পিচকারী করিলে উক্ত এপিথিলিয়াম কোষগুলি বাহির হইয়া পড়ে ; লগউড (Logwood) দ্বারা কোষের কোষবর্ধনশীল মূলগুলি রং করা যায়, বড় বড় কেপিলার গুলিতে অল্প অল্প পেশীসূত্র দৃষ্ট হইয়া থাকে ।

আকৃতি (Size)—মনুষ্য শবীবের কেপিলারী নলের ব্যাসরেখা এক ইঞ্চি ৩০০০ অংশের এক অংশমাত্র । অস্থিমজ্জা, ত্বক এবং স্নায়িক ঝিল্লির কেপিলারী গুলি কিছু বড় বড় ; কিন্তু ফুসফুস, পেশী এবং মস্তিষ্কের কেপিলারী অতি সূক্ষ্ম আকার ধারণ করিয়া থাকে । ফুসফুসে এবং পেশীসূত্রে জাল অত্যন্ত ঘন হইয়া থাকে ।

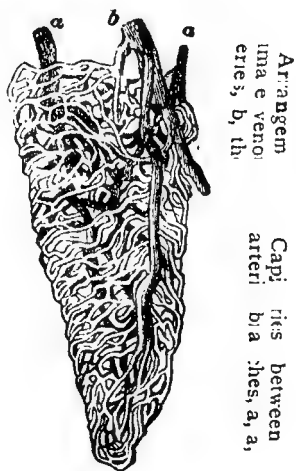


Fig. 27.

কৈশিকা মধ্য রক্ত সঞ্চালন

(circulation in Capillaries—ধমনী ও

শিরাপেক্ষা কৈশিকা মধ্য রক্তস্রোত গতি

যে মুহূ তদ্বিষয়ে সন্দেহ নাই, কেপিলারী মধ্য

এক সেকেন্ডে শোণিত ৫ মিলিমিটার হইতে ১ মিলিমিটার স্থান অর্থাৎ এক ইঞ্চি পরিমাণ স্থানের ৫০ ভাগ হইতে ২৫ ভাগ পরিমাণ স্থান পর্য্যন্ত অগ্রসর হয় অর্থাৎ ১১০ ইঞ্চি ভ্রমণ করে । কেপিলারী নলীর ভিতর রক্তকণার আদিকা দেখিতে পাওয়া যায়, কারণ, কেপিলারীব অত্যন্ত স্থান পরীক্ষা

করিলেও তাহাতে অন্ততঃ একটী রক্তকণাও দেখিতে পাওয়া যাইবেক। ধমনীশ্রোতের মত কেপিলারী নলীর ভিতর রক্তশ্রোতের বিরাম নাই (the flow is constant, not intermittent as in the large arteries) তবে হৃৎপিণ্ডের বাম ভেন্ট্রিকেলের বিবৃদ্ধি (hypertrophy of L. Ventricle) রোগে, এবং ধমনীৰ গাত্র কঠিন হইয়া গেলে (rigid condition of arteries) পর্যায়ক্রমে কেপিলারি রক্তশ্রোত বহিয়া থাকে সুতরাং কেপিলারীতেও তখন নাড়ী পাওয়া যায়। কপালের কেপিলারী নলী টিপিয়া ধরিলে সেই স্থানের ধার একবার বিবর্ণ ও একবার লাল হইয়া থাকে। কেপিলারী নলের মধ্যস্থলে লাল রক্তকণা এবং পার্শ্বদেশে শ্বেত রক্তকণা ভ্রমণ করে। কেপিলারী নলীর মধ্যস্থলে রক্তের শ্রোত অধিক, পার্শ্বদেশে কম, ধমনীর রক্তচাপ অপেক্ষা কেপিলারীর রক্তচাপ কম, এমন কি ধমনী অপেক্ষা ৫ ভাগ হইতে ২ ভাগ কম হইয়া থাকে (the pressure of the blood in the capillaries being one-fifth to one-half of the ordinary arterial pressure); কেপিলারী নলীর পাতলা গাত্র দিয়া লাইকর সেন্সুয়িনিস্ (Liq Sang.) চোয়াইয়া নিকট ও সম্মুখস্থ তন্তু (tissue) দিগকে রক্ষা কবে, উপস্থিতি (Cartilage) ও চক্ষুৰ কর্ণিয়া ঝিল্লী যথায় আদৌ কেপিলারী দৃষ্ট হয় না, তথায় ঐরূপে লাইকার সেন্সুয়িনিস্ চোয়াইয়া তাহাদিগকে রক্ষা করিয়া থাকে। প্রাদাহিক রোগে যখন কেপিলারী নলী অত্যন্ত রক্তপূর্ণ হইয়া বিস্তৃত হয়, তখন রক্তের শ্বেতকণা উহার গাত্র হইতে বাহির হইয়া পড়ে, এবং ইহারাই পুংকণায় পরিণত হইয়া থাকে। ঐরূপ রক্তকণা বাহির প্রণালীকে ডায়েপিডিসিস্ (Diapedesis) কহে। অমুবীক্ষণ যন্ত্রে ভেকের পদ অথবা ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কাটোব মেসেন্ট্রি (mesentery) পরীক্ষা করিলে কেপিলারী মধ্যে রক্তশ্রোত দৃষ্ট হইয়া থাকে। ক্ষুদ্রতম কেপিলারী গায়ে পেশীমাত্র না থাকিলেও উহার কঙ্কনশীল (contractile)। কেপিলারী নলীগুলি রক্তশূন্য হইলে উহার কঙ্কিতাবস্থায় থাকে, কেপিলারী নলীমধ্যে যে এণ্ডথেলিয়াম্ কোষ দৃষ্ট হয় তদ্বাৰাও কঙ্কন কার্য হইয়া থাকে। হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়ানুসারে কেপিলারী নলীমধ্যে রক্তশ্রোত নিয়মিত হইয়া থাকে।

ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ধমনী ও কেপিলারীদিগের স্বতঃ কুঞ্চন (Automatic contraction of the smaller vessels and capillaries) — কেপিলারী ক্ষণে ক্ষণে আপন ব্যাস বেণা (diameter) পরিবর্তন করে, অর্থাৎ ইহা কখন আপন আয়তন বৃদ্ধি করিয়া রক্ত সঞ্চয় করে, কখন বা কুঞ্চিত হইয়া রক্ত সরাইয়া দেয়, কেপিলারী নলীৰ এইরূপ কার্য হৃৎপিণ্ড ও শ্বাস-ক্রিয়ার সাহায্য ব্যতিরেকে সম্পাদিত হইয়া থাকে। বোধ হয় ইহাদেব গাত্রের স্থানে স্থানে যে অনৈচ্ছিক (involuntary or un-striated) পেশী সূত্র দৃষ্ট হয় তাহারই সাহায্যে ঐরূপ স্বতঃ কুঞ্চন হইয়া থাকে। আবার, মাইট্রাল (mitral) ভাল্ভ আপন ছিদ্রের মুখ সম্পূর্ণরূপে বন্ধ করিতে না পারিলে বাম ভেন্ট্রিকল হইতে শোণিত বাম অরিকেলে পশ্চাৎপ্রবাহিত হইয়া থাকে, একারণ কতকটা ধমনীতে রক্তের চাপ কম হয়, কেননা উহাতে একেবারে অধিক পরিমাণে রক্ত প্রবেশ করিতে পারে না, স্বতবাংস্বে ঐরূপ অবস্থায় ধমনী ও কেপিলারীর সর্বত্রই দমকে দমকে রক্ত চালিত হয় এবং তজ্জন্ত কেপিলারী নলীতে নাড়ীর মত বেগ বৃদ্ধি গিয়া থাকে। কপালে দুইবার নখ ঘসিলে তথায় এক লাল দাগ হয়, মাইট্রাল ভাল্ভের পূর্বোক্ত রোগের কালে কপাল প্রদেশেব উক্ত লাল দাগের প্রতি দৃষ্টিপাত করিলেই সেই দাগকে বিস্তৃত ও কুঞ্চিত এবং বিবর্ণ ও উজ্জ্বল হইতে দেখা যায় এবং ঐ স্থানে হৃৎপিণ্ড বা শ্বাস-ক্রিয়ার সাহায্য ব্যতীত এক মিনিটে তিনবার স্পন্দন বা ধুক্ ধুক্ করিতে দেখা গিয়া থাকে। স্ত্রাং ব্রাণ্টন (Brunton) সাহেব বলিয়াছেন যে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ধামনিক ও কৈশিক নাড়ীর বিধিম-স্পন্দন (Rhythm) ১ মিনিটে ৩ বার, শ্বাসক্রিয়ায় ১৮ বার, এবং হৃৎপিণ্ডের ৭২ বার হইয়া থাকে।

শিরার বিবরণ।

Veins.

• বিস্তৃতি (Distribution)—শিরা সকল কেপিলারী নলী হইতে রক্ত বহন করিয়া হৃৎপিণ্ডে লইয়া যায়। ইহা বা ধমনীর মত সর্ব শরীরে ব্যাপ্ত হইয়া থাকে, ইহারা ধমনী অপেক্ষা সংখ্যায় অধিক, ইহারা পরস্পর শাখা প্রশাখা দ্বারা যোগ রাখিয়া থাকে (anastomose freely) এবং ধমনী অপেক্ষা ইহাদের আয়তন বড়। ইহা বা ধমনীর পাশে পাশে অবস্থিত করে, কেবল হিপাটিক শিরা, মস্তক গহ্বরেব শিরা ও পৃষ্ঠ-মজ্জার শিরাব সহিত ধমনী দৃষ্ট হয় না। দেহের উপবিস্তৃত (superficial) শিরাগুলি ত্বকের মধ্যে এবং পেশী-দিগের বাহ্যদিকে অবস্থিত করে। দেহের গভীর প্রদেশের শিরাগুলি (deep veins) সাধারণতঃ ধমনীর চুইপার্শ্বে থাকে এই জ্ঞাত উহাদিগকে ভিনি-কমিটিস কহে। ধমনীদিগের নামান্তরসাবে ইহাদেরও নামকরণ হইয়া থাকে।

গঠন (Structure)—ধমনী অপেক্ষা শিবার গ্লান্ন পাতলা, ইহাদের নিম্নলিখিত কয়েকটি আবরণ আছে :—

১। আভ্যন্তরিক আবরণ (Internal coat)—এই আবরণ ধমনীর আভ্যন্তরিক আবরণের সহিত সাদৃশ্য রাখিয়া থাকে।

২। মধ্যের আবরণ (Middle coat)—এই আবরণ পাতলা ও ইহাতে পেশী সূত্র কম, কিন্তু হইতে ধমনী অপেক্ষা অধিক শ্বেত সূত্রবৎ তন্তু (White fibrous tissue) দৃষ্ট হইয়া থাকে। স্প্লিনিক ও পোর্টাল (Splenic and portal) শিরার মধ্যের আবরণে পেশী-সূত্রের কিছু আধিক্য দৃষ্ট হয়, এবং বক্রতের নিকটবর্তী প্রদেশেব নিম্নদেশেব প্রধান শিরা ৩

(Hepatic part of the inferior vena cava)—সাবক্লেভিয়ান শিরায় পেশী-সূত্র অত্যন্ত কম দৃষ্ট হইয়া থাকে।

৩। বাহ্যিক আবরণ (External coat)—এই আবরণ কেবল সংযোগ তন্তু ও স্থিতিস্থাপক তন্তুতে (Connective and elastic tissue) নির্মিত। উদর গহ্বরস্থিত ভিনাকোভা, ইলিয়াক্ ও রিনাল্ (Abdominal cava, illiac and renal) শিরাদিগের বাহ্য আবরণে পেশী-সূত্রেরও আদিক্য দৃষ্ট হইয়া থাকে। পাল্মোনারী (ফুসফুস সংশ্লীষ) শিরায় ও দুই ভিনাকোভাব গাত্রে স্তম্ভপিণ্ডের ডোরা ডোরা পেশী-সূত্র (Striated muscular fibre) বিস্তৃত হইয়া থাকে।

মস্তক, পায়ামেটার (মস্তক আবরক ঝিল্লী), বেটিনা, ডিউবেরমেটার এবং অস্থির কোমল ও স্পঞ্জী অংশস্থিত শিবা সমূহে আদৌ পেশী-সূত্র দৃষ্ট হয় না।

ভাল্ভস্ (Valves)—শিবাদিগের ভিতর-ভাল্ভ বা কবাট বা আচ্ছাদ দৃষ্ট হয়, শিরাগহ্বরে যে ঝিল্লী (Lining membrane) আছে তাহাই স্থানে স্থানে ছুঁড়া হইয়া পকেট বা থালীব আকার দাবণ করিয়া থাকে। পাছে এই সূক্ষ্ম ঝিল্লী ছিঁড়িয়া যায় এই জ্ঞান ইহাতে সংযোগতন্তু (Connective tissue) অবস্থিতি করিয়া থাকে। এই ভাঁজ দুইটি পৃথক পৃথক বুলিতে থাকে, এবং প্রয়োজন মত দুই মুখ একত্রিত হইয়া পথ বন্ধ করে যদ্বা বা শিবাগ্নিত শোণিত কেপিলারী দিকে পশ্চাৎকারিত্ব হইতে পারে না। নিম্নাঙ্গেব শিবায, গ্রীবা ও মস্তকের শিবাসমূহে অনেক ভাল্ভ দৃষ্ট হয় কিন্তু উদরগহ্বর, বক্ষগহ্বর ও মস্তক গহ্বরের গভীর প্রদেশেব শিবাসমূহে ভাল্ভ দৃষ্ট হয় না, এতদ্ব্যতীত, দুই ভিনাকোভা, পোটাল, হিপাটিক্, রিনাল, ইউটিবাইন, পাল্মোনারী এবং মস্তকের হাডেব থালের শিবাসমূহে আদৌ ভাল্ভ নাই। ইণ্টার-কণ্ডাল ও এক্সট্রা-গাস্ শিরায় অতি অল্পই ভাল্ভ দৃষ্ট হয়।

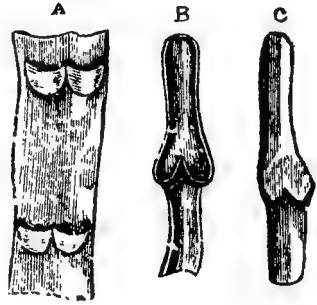
শিরা মধ্যে রক্তস্রোত গতি (Movement of blood in veins)

—সহস্র সহস্র কেপিলারী নলী হইতে বক্ত আনীত হইয়া শিরায রক্তস্রোত

চলিয়া থাকে। শিরা মধ্যে রক্তস্রোত কেপিলারী অপেক্ষা বেগে চলিতে থাকে, কারণ, হেথায় রক্তে আব তত ঘর্ষণ হয় না। এখানে একস্রোত

Fig 28

Diagram showing the Valves of veins ; A with two pairs of valves ; B, apposition of valves in their closed state, C, Portion of a distended vein exhibiting a swelling in the situation of a pair of valves,



বহিয়া থাকে। শিবাব রক্তস্রোতে নাড়ী পাওয়া যায় না, কেবল দক্ষিণ অবিকেল্ দুখন কালে তন্মধ্যস্থিত রক্ত পশ্চাৎকাষিত হয় বলিয়া গ্রীবা-দেশস্থ বড বড শিবায় নাড়ী পাওয়া যায়। কেপিলারী নলীসমূহ অত্যন্ত বক্রপূর্ণ হইলে শিবামধ্যে যদি প্রবল স্রোত বহে তবে শিবামধ্যে নাড়ী অমুভূত হইয়া থাকে।

শিরা মধ্যে রক্তস্রোতের প্রবাহ রক্ষার কারণ (Forces which propel the blood in the veins are):—নিম্নলিখিত কাৰণে শিবাব রক্তস্রোত বক্ষা হইয়া থাকে যথা :—

১। নিশ্বাস দ্বারা শিবায় শোণিত চালিত হইয়া থাকে (Aspiration of the thorax) সহজ ভাবে নিশ্বাস টানিলে বিস্তৃত বক্ষঃ যে কেবল বায়ুপূর্ণ হয় তাহা নহে উহা দ্বারা বক্ষের বাহিরে যে সকল বৃহৎ বৃহৎ শিরা দৃষ্ট হয়, তন্মধ্যস্থিত শোণিত চালিত বা চুষিত হইয়া হৃৎপিণ্ডের দক্ষিণ অরিকেলে পতিত হয় (Sucked towards the right auricle)। গভীর নিশ্বাস টানিলে ঐ কার্যের আধিক্য হইয়া থাকে। সহজ প্রশ্বাসে (Ordinary expiration) ঐরূপ শিরায় শোণিত কিছুই চালিত হয় না, কিন্তু প্রবল নিশ্বাস ত্যাগ কার্য যথা জ্বরে ছুংকার দেওয়া, কাসি হওয়া ইত্যাদি অবস্থায় শিরায় রক্তস্রোতের প্রতিকূলতা করিয়া সাধাবণ শিরাসমূহে রক্তাধিক্য (Congestion) উৎপন্ন করিয়া থাকে।

২। হৃদগহ্বরের বিস্তারণ (Diastole)—অর্থাৎ হৃৎপিণ্ডে রক্ত-পূর্ণাবস্থায় শিরার রক্তস্রোত প্রবল থাকে। অর্থাৎ শিরা হইতে রক্ত চুষিত হইয়া থাকে।

৩। পরিশ্রম কালে ঐচ্ছিক পেশী কুঞ্চিত হইয়া শিরাদিগকে চাপিতে থাকে ; ইহাতে এই ফল হয় যে শিরার শোণিত হৃৎপিণ্ডাভিমুখে গমন করে এবং ভাল্ভ থাকাতে শোণিত পশ্চাদ্ধাবিত হইয়া কেপিলারীর দিকে যাইতে পারে না।

৪। অঙ্গের অবস্থা বিশেষে (Position of the limbs) শিরায় শোণিত চালিত হইয়া থাকে যথা :—উরুদেশ (thigh) হঠাৎ বাহিরদিকে ফিরাইলে পুপার্ট বন্ধনীর (Poupart's ligaments) নিম্নের শিরাগুলি চূপসিয়া যায় এবং উরুদেশ ভিতর দিকে টানিয়া লইলে শিরা আবার রক্তপূর্ণ হইয়া থাকে।

৫। ভার বা চাপে (Gravity)—গৌণভাবে শিরায় রক্তস্রোত বহে।

শিরার রক্তস্রোত গতি (velocity of blood in veins)—ধমনী অপেক্ষা শিরা মধ্যে রক্তস্রোতের গতি কম, এমন কি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ধমনীতে যে রূপ রক্তস্রোত বহে শিরায় তেমন বহে না, কিন্তু হৃৎপিণ্ডের নিকটবর্তী বড় বড় শিরা সমূহে অল্প স্থানের ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র শিরা অপেক্ষা রক্তের স্রোত অধিক। অঙ্গের যুগলার শিরা মধ্যে এক সেকেন্ডে ১০০ মিলিমিটার অর্থাৎ ৪ ইঞ্চি পরিমাণ স্থানে রক্তস্রোত বহিয়া থাকে।

শিরা মধ্যে রক্তের চাপশক্তি (blood pressure) বড়ই কম ছোট শিরা হইতে শোণিত যতই বড় শিরা মধ্যে ভ্রমণ করে ততই রক্তের চাপশক্তির হ্রাস হইয়া থাকে।

শিরাদিগের স্বতঃ কুঞ্চন (Automatic contraction of the veins)—হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়ার সাহায্য ব্যতিরেকে শিরা সকল এমন কি পাল্মো-নারী শিরা এক ভিন্যাক্‌ভাষ্য প্রভৃতি বড় শিরা সকলও নাড়ীর মত নিয়মিত-রূপে ধুক ধুক করে (Pulsate rhythmically) ; লুসিনস্কার দেখাইয়াছেন যে, বাহুভের মূত্রের ২০ ঘণ্টা পবে যখন স্নায়ুগুলোর ক্রিয়ার প্রাণ হইয়াছে,

তখনও সেই বাতুড়ের পক্ষে কৃত্রিম ভাবে রক্ত সঞ্চালন করিলে তাহার শিরা ধুক ধুক করিয়া থাকে, এরূপ অবস্থায় রক্তের চাপ ০ ডিগ্রিতে আসিলে ধুক ধুক লোপ হয়—কিন্তু ৪০ ডিগ্রী সেন্টিমিটারে আবার শিরার স্পন্দন হইয়া থাকে।

শিরার স্পন্দন (Venous pulse)—শিরামধ্যে একস্রোতে রক্ত বহে, ধমনীর মত দমকে দমকে স্রোত বহে না, বড় শিরায় যখন নিশ্বাস কার্য দ্বারা রক্ত টানিয়া লওয়া হয়, তখন বড় বড় শিরায় দমকে দমকে রক্তস্রোত বহিয়া থাকে। ট্রাইকাসপিড কবার্ট বা ভাল্ভ আপন ছিদ্রের মুখ বন্ধ করিতে না পারায় যখন শোণিত দক্ষিণ ভেন্ট্রিকেল হইতে দক্ষিণ অরিকেলে পশ্চাদ্ধাবিত হয় তখন গ্রীবা-দেশের শিরা মধ্যে স্পন্দন (Venous Pulsation) অতি উত্তম রূপে দৃষ্ট হইয়া থাকে।

যাবতীয় রক্তবহা নাড়ীদিগের স্নায়ু বিবরণ।

INNERVATION OF THE BLOOD VESSELS.

রক্তবহানাড়ীদিগের দুই প্রকারে স্নায়ু লাভ হইয়া থাকে :—

১। রক্তবহানাড়ীসঞ্চালক স্নায়ুর আকর বিন্দু যথা :—অধঃমস্তিষ্ক, মজ্জা ও স্নায়ুচাপ, অর্থাৎ ভেসোমোটর সেন্টার যথা :—মেডুলা, কর্ড, ও গ্যাংলিয়া (Vasomotor centres, medulla, cord, ganglia)।

২। রক্তবহা নাড়ীর সঞ্চালক স্নায়ু যথা :—(ক) রক্তবহানাড়ীর সঙ্কোচক, (খ) রক্তবহানাড়ীর প্রসারক, অর্থাৎ ভেসোমোটর নার্ভস্ যথা :—ভোসো-কন্-ষ্ট্রিক্টর, ও ভেসো-ডাইলটর (Vaso-motor nerves, i. e. (a) vaso-constrictor, (b) vaso-dilator.

ভেসোমোটর স্নায়ুর আধারই (Vaso-motor centre) মেডুলা-অবলংগেটা। * কারণ, ইহা দেখা গিয়াছে যে, ভেকের বা খরগোসের মেডুলায় তাড়িত-উত্তেজনা (Interrupted current) লাগাইলে তৎক্ষণাৎ রক্তবহানাড়ী কুঞ্চিত হইয়া থাকে।

মেডুলাব নীচে মজ্জা (Cord) কাটিয়া দিলে রক্তবহানাড়ী প্রসারিত হয়, কারণ, সহজাবস্থায় ধমনী গাত্রে পেশীসূত্র থাকাতে উহা সর্বদাই কুঞ্জনশীল থাকে মজ্জার স্নায়ু দ্বারা উহাদের পেশীসূত্র রক্ষিত হয়, স্তববাং মজ্জা ও বিবিধ গ্যাংগ্লিয়া কাটিয়া দিলে ধমনী শিথিল হইয়া পড়ে ।

ধমনী কুঞ্জনকারী স্নায়ু ব্যতীত উহার এমন সকল স্নায়ু আছে, যাহাদিগের উত্তেজনায ধমনী গাত্র শিথিল হইয়া থাকে, যথা :—

কর্ড ট্রান্স্পানাই স্নায়ু — এই স্নায়ু উত্তেজিত করিলে স্যাবমেগ্জিলারী গ্রন্থিস্থিত রক্তবহানাড়ী প্রসারিত হয় এবং শিশ্ন (penis) প্রভৃতি উত্তেজন শীল অঙ্গে যে সকল স্নায়ু (nervi erigentes) ক্ষেপিতে পাওয়া যায় উহাদের উত্তেজনেও ধমনী গাত্র শিথিল হইয়া রক্তপূর্ণ হইয়া থাকে ।

নার্ভাই ইরিজেন্টস্ (Nervi erigentes) নামক শিশ্নের (Penis) স্নায়ুর উত্তেজনে শিশ্নের উত্তেজক তন্তুর ধমনী রক্তপূর্ণ হইয়া থাকে ।

বিবিধ চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ুর (Afferent nerves) উত্তেজনেও ভেসো-মোটর স্নায়ু উত্তেজিত হইতে পারে যেমন—হঠাৎ লজ্জা পাইলে মুখ লাল হইয়া উঠে ইত্যাদি ।

ভেগাস্ স্নায়ুর স্থপিরিয়ার লেবিঞ্জিয়াল শাখায় দুইপ্রকার স্নায়ুসূত্র আছে, একের উত্তেজনে ভেসোমোটর স্নায়ুব কুঞ্জন এবং অপরের উত্তেজনে ভেসো-মোটরের বিস্তারণ হইয়া থাকে ।

ধমনী মধ্যে পেশী এবং স্থিতিস্থাপক সূত্র থাকার ফল :—

১ম । শরীরের নানা স্থানে শোণিত সঞ্চালিক ও বিতরিত হয় ।

২য় । সর্বস্থানে রক্তস্রোত সমান থাকে, এবং বৃহৎ কোর্টর হইতে যে রক্ত দমকে দমকে বহির্গত হয় তাহাকে একসমান ভাবে প্রবাহিত করিয়া দেয় ।

৩ । প্রত্যেক অংশে আবশ্যিক মত ও নিয়মিতরূপে রক্ত যোগাইয়া থাকে ।

‘রক্ত স্রোতের প্রবাহ রক্ষা করিবার জন্য কোন্ শক্তির আবশ্যক হয় ?—পূর্বে লিখিত হইয়াছে যে, ধমনী আপন পেশীর সূত্র

দ্বারা কুঞ্চিত হওতঃ রক্তস্রোত রক্ষা করে, কিন্তু এই রক্ত যখন কেপিলারী নলীর ভিতর আসিয়া পড়ে, তখন ইহাদের ছিজের সর্পিগতা বশতঃ প্রকৃত রক্তে রক্তে যদ্বং হইয়া থাকে, এবং সমস্ত প্রবাহ শক্তির হ্রাস হইয়া পড়ে। এস্থলে যদি কোন নূতন শক্তির প্রকাশ না পায় তাহা হইলে রক্ত সঞ্চালন ক্রিয়া বন্ধ হইয়া যাইবে। এতদ্বিবারণ জ্ঞাত এখানে এক সম্বন্ধ উখিত হয়, যদ্বারা রক্তের সমুখ অংশের সার ভাগ তন্তু দ্বারা গৃহীত হইয়া থাকে, এবং পশ্চাদ্ভাগে রক্তের প্রবাহিত হইবার পথ হইয়া যায়, পরে ইহা অপহৃত সামগ্রীকে থাকি দিতে দিতে ক্রমাগত চলিতে থাকে।

এইরূপ রক্ত ক্রমাগত সঞ্চালিত ও পরিবর্তিত হইতে হইতে, অবশেষে স্বয়ং পোষণালুপযুক্ত হইয়া পড়ে, এবং ইহাতে অঙ্গ প্রত্যঙ্গের দূষিত পদার্থ সকল আসিয়া উপস্থিত হয়। এই অবস্থায় ইহা ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র শিরা মধ্যে প্রবেশ করে।

এই সকল ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র শিরা মধ্যে ভাল্ড থাকিতে রক্ত সঞ্চালনের বিলক্ষণ সুবিধা হইয়া থাকে। ইহাদের গুত্র অত্যন্ত পাতলা, এবং তন্তুজ ঈষৎ চাপে ইহাদের মধ্যস্থ রক্ত চালিত হয়। পেশী ও ত্বকের ব্যবধানে ইহারা অবস্থিত করে, একারণ অঙ্গের সঞ্চালনে পেশী সকল সহজেই তাহাদের উপর চাপিয়া থাকে। এই চাপনে শিরা মধ্যস্থিত রক্ত অনায়াসে উপর ও নিম্নদিকে বহিতে পারিত, কিন্তু তাহা না হইয়া স্থাপিণ্ডাভিমুখেই বহিয়া যায়, যেহেতু ঐ দিকেই শিরার ভাল্ড বা কবাটের মুখ মুক্ত থাকে, এবং রক্ত বিপরীত দিকে বহিতে গেলে তাহার পথবন্ধ করিয়া দেয়।

শিরা সমূহে অঙ্গ পেশীস্থ থাকিতেও রক্ত সঞ্চালনের সহায়তা করে। কেপিলারী নলী সমূহের ভিতর হইতে শিরায় রক্ত উপনীত হইলে তাহার প্রবাহের আর বড় বিঘ্ন থাকে না; এস্থলে ইহা স্মরণ রাখা কর্তব্য যে, শারীরিক অঙ্গ প্রত্যঙ্গের কতকগুলি শিরায় আচ্ছাদ বা ভাল্ড নাই, এমন কি ভিনাকোভায়ও তাহা নাই।

শ্বাস-ক্রিয়া দ্বারাও রক্তসঞ্চালনের সহায়তা হয়, অর্থাৎ নিশ্বাস ত্যাগ প্রণালী দ্বারা ধমনী এবং কিয়ৎ পরিমাণে শিরা মধ্যস্থিত শোণিতের বৃদ্ধি পাইয়া থাকে, কিন্তু বমন প্রভৃতি ক্রিয়ায়, ক্রমাগত সজোরে নিশ্বাস বাহির হইলে শিরা-

স্থিত রক্তশ্রোত বন্ধ হইয়া যায়, একারণ মস্তক ও গ্রীবা প্রদেশের শিরা সকল স্ফীত হয় ও বদনমণ্ডল নীল বর্ণ ধারণ করিয়া থাকে। আবার, নিশ্বাস গ্রহণ প্রণালী দ্বারা কেবল শিরাস্থিত রক্তের প্রবাহ বৃদ্ধি পাইয়া থাকে।

অতএব রক্ত সঞ্চালনের জন্ত যে সকল প্রধান শক্তির প্রয়োজন পূর্বে লিখিত হইল তাহার সার সংক্ষেপে বিবৃত হইতেছে :—

১ম। হৃৎপিণ্ড এবং ধমনীর কার্য ক্ষমতা।

২য়। কেপিলারী নলীসমূহের শক্তি।

৩য়। শিवासমূহের পেশীর কুঞ্জন ও তাহাদের ভাল্ভের সহায়তা।

৪র্থ। শ্বাস ক্রিয়ার কর্তৃত্ব।

ধমনী, কৈশিকানলী ও শিরার বর্ণনা সমাপ্ত হইল, এক্ষণে প্রত্যেকের দ্বারা রক্ত সঞ্চালন প্রক্রিয়ার কি কি সুবিধা হইয়া থাকে তাহা দেখা যাউক।

— — —

রক্তসঞ্চালন প্রক্রিয়ার উপর বিষক্রিয়ার বিবরণ।

ACTION OF POISONS ON CIRCULATION.

১। নাইকোটিন, কুরারী, এবং কোনারা (Nicotine, curare, and conia) এই কয়েকটি পদার্থ সেবন করিলে হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়া রোধ করে। ইনহিবিটারী বা গ্যাংলিয়া (Inhibitory ganglia) ও ভেগাস (Vagus) স্নায়ুর সন্ধিস্থান সমূহ অবসাদন হইয়া থাকে সুতরাং ঐরূপ অবস্থায় ভেগাস স্নায়ু উত্তেজিত করিলেও আর তাহা হৃৎপিণ্ডের দ্রুতক্রিয়াকে সাম্য করিতে পারে না। একরূপ অবস্থায় সাইনাস্-ভিনোসাস্ উত্তেজিত করিতে পারিলে হৃৎপিণ্ডের অতিরিক্ত ক্রিয়ার দমন হইয়া থাকে। যাবতীয় স্নায়ুসমূহের অবসাদক ঔষধগুলি ভেগাস স্নায়ুর ক্রিয়াকে দমন করিতে পারে বলিয়া অস্ত্রচিকিৎসার কালে বেদনা ও যন্ত্রণায় হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়া রোধ হইতে পায় না।

২। মাস্কেরিন্ এবং জেবোরাণ্ডি (muscarine and jaborandi) হৃৎপিণ্ডের স্নায়ুদিগকেই উত্তেজিত করে (Stimulates the whole inhibitory apparatus) এমতে উহাদের দ্বারা হৃৎপিণ্ডের রক্তপূর্ণাবস্থায় (Diastole) কার্য সুগত হয়। এট্রোপিয়ায় কার্য উহাদের বিপরীত।

৩। কেলোবারবিন্ (Calabarbean) ঐকপে হৃৎপিণ্ডের স্নায়ুদ্বিগকে উত্তেজিত করে, কিন্তু ইহা হৃৎপিণ্ডের রক্তপূর্ণাবস্থার উহার ক্রিয়া রোধ করে না।

৪। এট্রোপিয়া, হায়োসায়েরমারিন্, ড্যাটুরারিন্ (Atropia, Hyoscyamine, Daturine) হৃৎপিণ্ডস্থিত স্নায়ুদ্বিগকে একেবারে অবসামন করিয়া থাকে। এরূপ অবস্থায় ভেগাস ও সাইনাস-ডিনোসাসেব উত্তেজনার কিছুই উপকার হয় না।

৫। ভিরেট্রিয়া, ডিজিটেলিন্ ডেলফিনিয়া এবং অ্যান্টিয়ার প্রভৃতি পদার্থ (Veratria, digitalin, delphinia and antiar) এরূপ ভাবে হৃৎপিণ্ডেব পেশীর কুঞ্জন করে যে, সেই কুঞ্জনাবস্থায়ই (Systole) হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়ার রোধ হইয়া থাকে।

রক্তের যোগান প্রণালী (Distribution of the blood)—
জীবদশায় ও বিশ্রামাবস্থায় সমস্ত রক্তবহানাড়ীর রক্তকে ৪ প্রধান ভাগে বিভক্ত করিতে পারা যায় যথা :—১ম ভাগ পেশীতে, ২য় ভাগ যকৃত্তে, ৩য় ভাগ হৃৎপিণ্ড ও রক্তবহানাড়ীতে এবং ৪র্থ ভাগ অবশিষ্ট যন্ত্রসমূহে যোগাইয়া থাকে, কিন্তু শারীরিক যন্ত্রসমূহ কার্য্য করিতে আরম্ভ করিলে (During functional activity) প্রত্যেক স্থানেই রক্তের আধিক্য হইয়া থাকে। এমন কি বিশ্রামাবস্থা অপেক্ষা কার্য্যকালে শতকরা ৪ ভাগ রক্ত বেশী হইয়া থাকে। অস্ত্রহান হইতে রক্ত যোগাইয়া থাকে, যেমন পরিশ্রম কালে পেশীতে রক্তাধিক্য হয় কিন্তু মস্তিষ্কে ও পরিপাক বস্ত্রে শোণিতের হ্রাস হয়, সুতরাং আহারের অব্যবহিত পরে অত্যন্ত শারীরিক বা মানসিক পরিশ্রম করা অবিধেয়।

রক্তস্রাব জনিত মৃত্যু হইতে রক্ষা পাইবার উপায় (The provision for preventing death by bleeding)—
বাবতীয় রক্তবহানাড়ী পরস্পর সংযুক্ত, সুতরাং কোন একটা ধমনী, কৈশিকা বা শিরা কাটিয়া দিলে ক্রমাগত রক্তস্রাব হইয়া মৃত্যু হইবার সম্ভাবনা, কিন্তু আমরা দেখিতে পাই যে, কোন স্থান পরিকাররূপে কাটিয়া, কিম্বা খেঁতলাইয়া অথবা বিদ্ধ হইয়া অনেক রক্তপাত হইলেও সহজে মালুম হয় না, কারণ বিবিধ বাতায়িক উপায়ে সেই রক্তস্রাব বন্ধ হইয়া থাকে।

রক্তবহানাড়ী বিচ্ছিন্ন হইলেই উহার আবরণ (Coats) কুঞ্চিত হয় ও

পশ্চাদিক গুটাইয়া যায় (contracts and retracts), রক্ত জমাট বাধে, এবং হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়ার হ্রাস হয়। এই ত্রিবিধ উপায় একত্রিত হইয়া রক্তস্রাব বন্ধ করিয়া থাকে। ধমনীর গোলাকার পেশী কুঞ্চিত হইয়া ধমনীকে কুঞ্চিত করে, লম্বপেশী সূত্র ও স্থিতিস্থাপক সূত্রগুলি কুঞ্চিত হইয়া ধমনীকে পশ্চাদিকে গুটাইয়া (Retracts) দেয়, টিউনিকা ইন্টিমা (Tunica intima) পশ্চাদিকে গুটাইয়া বিশেষরূপে ধমনীর মুখ বন্ধ করে, ক্ষত বা আহত স্থান হইতে বিভক্ত রক্তবহানাড়ী গুটাইয়া সংযোগতন্তুর (Connective tissue) সহিত সংলগ্ন হইলেই রক্তচাপ (Clot) প্রস্তুত হইয়া রক্তস্রাব বন্ধ করে। পরিশেষে বেদনায়, ভয়ে, এবং এমন কি রক্তস্রাব দৃষ্টিমাত্রও কোন কোন ব্যক্তির হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়া ক্ষীণ (Faintness of the heart's action) হইয়া পড়ে এমতে সমস্ত ধমনীমণ্ডলীতে রক্তস্রোত কম হইয়া উহাদিগের কুঞ্জন কার্যের ও রক্তচাপ প্রস্তুত তইবার সুবিধা হইয়া থাকে। ঐরূপ হইলে সেই রোগীর বা ব্যক্তির সমস্ত শরীর বিবর্ণ হইয়া পড়ে।

ভালুত দ্বারা শিরার রক্ত বন্ধ হইয়া থাকে। মোচড়ানি অথবা ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র রক্তবহানাড়ী ফাটিয়া গিয়া স্বকের নিম্নে (Subcutaneous) রক্তস্রাব হইলে সেই চোয়ান রক্তের ও রক্তবহানাড়ীর চাপে এবং কখন বা স্থানিক তন্তুর চাপে রক্তস্রাব বন্ধ হইয়া যায়। এতদ্ব্যতীত, বিবিধ বাহ্যিক উপায়ে রক্তস্রাব বন্ধ হইতে পারে যথা :—অঙ্গ উত্তোলন করিয়া রাখা, বিভক্ত ধমনী চাপিয়া ধরা, বন্ধনী প্রয়োগ করা, সঙ্কোচক বা ধারক ঔষধ প্রয়োগ বা সেবন করা যথা—শৈত্য, উত্তাপ, লৌহঘটিত আরোক, আর্গট ইত্যাদি ; আবার টার্টার-এমেটিক প্রভৃতি প্রয়োগ জনিত সূতরাং হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়ার অবসন্নতা হেতু রক্তস্রোত বন্ধ হইয়া থাকে (Cold, heat, perchloride of iron, ergot and the administration of remedies, like tartar-emetic, lower the action of the heart)।

একের রক্ত অন্তের শরীরে প্রবেশকরণ-প্রণালী (Transfusion of blood)—দেহ হইতে অনেক পরিমাণে রক্ত নষ্ট হইলে হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়া অত্যন্ত দ্রুত ও ক্ষীণ হয়। রক্তের চাপ-শক্তির হ্রাস হয় (diminution of blood pressure) বলিয়া হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়া দ্রুত হয় অর্থাৎ হৃৎপিণ্ড ঘন

যন স্পন্দিত হইতে থাকে, এবং শ্বাসমণ্ডলে ও মাংসপেশীতে রক্তাক্রান্ততা হেতু সেই ক্রিয়া ক্ষীণ হইয়া থাকে। শরীর হইতে অত্যন্ত শোণিতপাত হইলে আক্ষেপ বা খেঁচুনি (Convulsion) উপস্থিত হয়; ঐরূপ আক্ষেপ মৃত্যুর পূর্ব-লক্ষণ হইয়া পড়ে সুতরাং ঐরূপ অবস্থায় স্নহ দেহের রক্ত লইয়া পিচকারী দ্বারা আকৃষ্ট দেহে প্রবেশ করাইতে পারিলে (Transfusion of blood) রোগীর প্রাণ রক্ষা করা যাইতে পারে। পিচকারীর জন্ত একজাতীয় জীবের রক্ত সংগ্রহ চাই, নিম্নলিখিত প্রণালীতে একের রক্ত অল্পের দেহে প্রবেশ করান যাইতে পারে যথা :—স্নহ দেহ হইতে ১০ ওন্স পর্য্যন্ত রক্ত বাহির করা যাইতে পারে, সেই রক্ত হইতে ফাইব্রিন বাহির করিয়া লইয়া অল্প গরম করিতে হয়, পরে রোগীর একটা শিরা চিরিয়া তন্মধ্যে ঐরূপ সাবধানে পিচকারী করিতে হয় যেন এক বিন্দু বায়ু প্রবেশ করিতে না পারে, জল দ্বারা কৃত্রিম সিরাম নির্মাণ করিয়া ও তাহাতে অল্প লবণ সংযোগ করিয়া ক্রোমিকার সাহেব অনেক রক্তক্ষারী কুকুরের ও ভেকের প্রাণ রক্ষা করিয়াছেন। ভেকের জন্ত কেবল স্বাভাবিক লবণ দ্রাব্য (Saline solution) যথেষ্ট হয়।

শরীরের ভিন্ন ভিন্ন প্রদেশে রক্ত সঞ্চালনের জন্ত বিশেষ বিশেষ কৌশল বর্ণনা (Peculiarities of the circulation in different regions) :—

১। ফুসফুস (The lungs) :—নিশ্বাসে (Inspiration) বক্ষ গহ্বর হৃৎপিণ্ড ও এই প্রদেশের যাবতীয় বড় বড় রক্তবহানাদীর মধ্যে রক্তের চাপ-শক্তির হ্রাস হয়, সুতরাং শোণিত সহজে ইহা ভিনাকেন্দ্র, হৃৎপিণ্ডের দক্ষিণ ও বৃহৎ কোটরে সঞ্চালিত হইয়া থাকে। কিন্তু নিশ্বাস দ্বারা বায়ু বৃহৎ কোটর হইতে শোণিত এয়োটায় প্রকৃষ্ট হইতে পারে না। এয়োটায় অপেক্ষা ভিনাকেন্দ্রের গাত্র প্রসারণশীল (Extensile); সুতরাং নিশ্বাসে শিরার রক্তস্রোত গতির সহায়তা হইয়া থাকে। প্রশ্বাসে (Expiration) বিপরীত ক্রিয়া প্রকাশ পায়, অর্থাৎ প্রশ্বাসে শিরা ও ধমনীতে রক্তের চাপশক্তি বৃদ্ধি পায়, বক্ষ গহ্বরস্থিত বড় বড় রক্তবহানাদীর আয়তন ক্ষুদ্র হয় এমতে ধামনিক রক্তস্রোত গতির সহায়তা হইয়া থাকে ও শিরার রক্তস্রোত মন্দীভূত হইয়া পড়ে এবং হৃৎপিণ্ডে কম রক্ত আসিয়া উপস্থিত হয়।

২। মস্তিষ্ক (The brain)—ছই ইন্টারভ্যাল কেরোটিড্ এবং ছই ভাটে-ব্রাল্ এই দুটি ধমনী দ্বারা মস্তিষ্কে রক্তসঞ্চালন ক্রিয়া সম্পন্ন হয়; উহারা পর-স্পর শাখা প্রশাখায় এমননি সংযুক্ত যে কোন একটি ধমনীকে বন্ধন করিলেও রক্তসঞ্চালন ক্রিয়ার স্তরং সেই ধমনীর পোষনোপযুক্ত স্থানের পোষনের জন্য কোন বিঘ্ন ঘটে না; মস্তিষ্কে কেপিলারীগুলি অতি সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম, ইহাদিগের ভিতর অধিক পরিমাণে বক্ত সঞ্চিত হইয়া থাকে এমন কি রক্তস্রাব জনিত শরীরের অন্তস্থান রক্তশূন্য হইলেও মস্তিষ্কে অনেক পরিমাণে রক্ত থাকে।

৩। যকৃত (The liver)—যকৃতে রক্তসঞ্চালন ক্রিয়ার বিশেষ কথা এই যে, হিপাটিক ধমনীর দ্বারা প্রধানতঃ উহার রক্তসঞ্চালন কার্য সম্পন্ন হয় না, ভিনামপোর্ট নামে এক বৃহৎ শিরার দ্বারা উহার পোষণ হইয়া থাকে। ভিনামপোর্ট দ্বারা ভক্ষ্যদ্রব্যের সাবাংশ রক্তরূপে চালিত হইয়া যকৃতে প্রবেশ করে। ভিনামপোর্ট যকৃতের অংশে অসংখ্য কেপিলারী নলীতে বিভক্ত হয় সেই কেপিলারীগুলি হিপাটিক ধমনীর কেপিলারী গুলির সহিত মিলিত হইয়া থাকে। পোর্টাল কেপিলারী হইতে হিপাটিক শিরা (Hepatic vein) উৎপন্ন হয়, এবং এই হিপাটিক শিরা দ্বারা যকৃতের দূষিত শোণিত ইনফিরিয়ার ভিনাকৈভার (Inferior vena cava) উপনীত হইয়া থাকে। গ্যাস্ট্রিক, স্প্লিনিক ও মেসেন্ট্রিক প্রভৃতি শিরা দ্বারা পোর্টাল শিরা নির্মিত হইয়া থাকে। ঐ সকল শিরা একবার অস্ত্রে ও প্লীহায় কেপিলারী নির্মাণ করিয়া তৎপরে আবার পোর্টাল শিরা দ্বারা যকৃতে কেপিলারী নির্মাণ করে সুতরাং যকৃত মধ্যে ধীরে রক্তসঞ্চালন ক্রিয়া সম্পাদিত হইয়া থাকে। যকৃতের রক্তবহানালীতে (বিশেষ পোর্টাল শিরাতে) যে রক্ত প্রবাহিত হয় তাহাতে ভক্ষ্যদ্রব্যের অনেক সার পদার্থ থাকে, সেই সার পদার্থ দ্বারা যকৃতের অনেক ক্রিয়া সম্পাদিত হইয়া থাকে।

৪। উত্তেজনশীল তন্তু (Erectile tissues)—এই সকল তন্তুতে অনেক পরিমাণে রক্ত ধরে, সুতরাং রক্তপূর্ণ হইলে ইহাদের আয়তন অত্যন্ত বৃদ্ধি হইয়া থাকে। ঐ সকল তন্তুর ধমনীর পেশী-সূত্র অত্যন্ত শিথিল এবং উহাদের কেভারনাস্ (Cavernous sinuses) অংশের গহ্বরগুলি বিস্তারশাল, তজ্জন্ত উহারা রক্তপূর্ণ হইলে ইহাদের আয়তন অত্যন্ত বৃদ্ধি হইয়া থাকে।

রক্ত, রক্তসঞ্চালন প্রক্রিয়া, এবং ছংগিষ্ঠের কার্য বিবরণ দ্বারা সংক্ষেপে

বর্ণিত হইল তাহাতে এষ্ট দৃষ্ট হইতেছে যে, কেবল শরীর তত্ত্ববিৎসিগের এ সকল জ্ঞান লাভ করা কর্তব্য তাহা নহে, কিন্তু চিকিৎসককে চিকিৎসা করিবার জন্য এই সকল অরণ্য রাখা অতীব কর্তব্য। কারণ, তাহা হইলে তিনি স্বংপিণ্ডের সর্ব প্রকার অবস্থা নিম্নেষের মধ্যে জানিতে পারেন। যদি স্বংপিণ্ডের স্বাভাবিক শব্দস্বরের কোন পরিবর্তন ঘটে, তাহা হইলে তিনি উপরোক্ত জ্ঞান দ্বারা তাহার কোন স্থান নষ্ট বা ক্ষতিগ্রস্ত হইতেছে অল্পে জানিতে পারেন, এবং প্রত্যেক শব্দের কারণ পূর্বে জ্ঞাত থাকিয়া তিনি উপযুক্ত ঔষধ ব্যবস্থা করতঃ উহার সংস্থার করিতে পারেন। দৈববশতঃ আরোগ্য লাভ ব্যতিরেকে, কোন চিকিৎসক শারীরবিদ্যানে অনভিজ্ঞ থাকিয়া স্বংপিণ্ডের রোগ মুক্ত করিতে সক্ষম হইবেন না।

কোন ব্যক্তি সর্বাঙ্গে এই রক্তসঞ্চালন প্রক্রিয়া আবিষ্কার করিয়াছেন তাহা নিশ্চয়রূপে বলা বড়ই কঠিন ব্যাপার। সুবিখ্যাত হারভী সম্পূর্ণরূপে এই প্রক্রিয়া আবিষ্কার করিয়াছেন বলিয়া যে পরিমাণে স্তম্ভাতি লাভ করিয়াছেন, বোধ হয় তাঁহার একাকী এত পাওয়া উচিত ছিল না, যদিও তাঁহার পূর্বে এই প্রক্রিয়া ঐশাণীকৃত হয় নাই তথাপি তিনিও ইহার সমুদায় তত্ত্ব প্রথমে প্রকাশ করিতে পারেন নাই।

গ্যালেন প্রথমে সিদ্ধান্ত করেন যে ধমনীর ভিতর বায়ু প্রবাহিত না হইয়া শোণিত প্রবাহিত হইয়া থাকে। তৎপরে ভেসেলিয়াস্ ষোড়শ শতাব্দীর মধ্যকালে প্রচার করেন যে, দক্ষিণ ও বামদিকের স্বংপিণ্ডের সাক্ষাৎসম্বন্ধে রক্ত চলাচলের কোন পথ নাই। তিনি একজন অত্যন্ত উৎসাহী ও চিন্তাশীল বৈজ্ঞানিক ছিলেন। তাঁহার কালে কুসংস্কারের অতিশয় প্রাদুর্ভাব ছিল। তিনি একদা এক মহাত্মাকে মৃত মনে করিয়া তাঁহার দেহ পরীক্ষা করিতে গিয়াছিলেন এবং বক্ষোপ্রাচীর বিভক্ত করিয়া দেখেন যে তখনও সেই ব্যক্তির স্বংপিণ্ড স্পন্দিত হইতেছে, এই ব্যাপার নগরে রাষ্ট্র হওয়ার, তাঁহাকে দণ্ডাজ্ঞা প্রেরণ পূর্বক অপমানের সহিত কিছুকালের নিমিত্ত নির্বাসিত হইতে হইয়াছিল। তৎপরে সারভিটার প্রচার করেন যে, শোণিত স্বংপিণ্ড হইতে কুসংস্কারে গমন করিয়া আবার তথা হইতে প্রত্যাবর্তন করিতেছে। কয়েক বৎসর পরে সিসালপিনাস্ দেখান যে শিরাসমূহ কর্তৃক স্বংপিণ্ডে রক্ত আনীত হয়, এবং তাহা ধমনীর ভিতর

দিয়া অঙ্গ প্রত্যঙ্গে প্রবাহিত হয়। একত্রে তিনি এই প্রক্রিয়াকে রক্ত সঞ্চালন নাম দিয়াছেন। তৎপরে ১৫৭৪ খ্রীঃ অব্দে হারভীর শিক্ষক ফেলিক্স শিরা মধ্যে ভাল্ভ দেখিতে পান।

অবশেষে ১৬১৯ খ্রীঃ অব্দে হারভী পুনর্বার নিম্নলিখিত বিষয়গুলি প্রমাণ দ্বারা প্রচার করেন :—

- ১ম। ধমনীর দ্বারা অঙ্গপ্রত্যঙ্গে শোণিত প্রবাহিত হয়।
- ২য়। হৃদৈ পার্শ্বের হৃৎপিণ্ডের সহিত কোন সংযোগ নাই।
- ৩য়। শোণিত হৃৎপিণ্ড হইতে ফুসফুসে গমন করে, আবার তথা হইতে প্রত্যাবর্তন করিয়া হৃৎপিণ্ডে উপনীত হয়।
- ৪র্থ। ভক্ষাদ্রব্যের সারাংশ শিরাদ্বারা হৃৎপিণ্ডে আনীত হইয়া থাকে।
- ৫ম। এই প্রক্রিয়ার নাম রক্তসঞ্চালন।

এই প্রক্রিয়া সম্বন্ধে যত বিষয় অনিশ্চিত ছিল প্রায় সমুদায়ই তিনি পরিষ্কার করিয়াছেন, তজ্জন্ত যথেষ্ট পরিমাণে তাঁহারই স্মৃতিশক্তি লাভ করিবার কথা।

কিন্তু কি প্রকারে ধমনী হইতে শোণিত শিরা মধ্যে গমন করে, সে বিষয়ে তাঁহার অনেক সন্দেহ ছিল, অবশেষে ১৬৬১ খ্রীঃ অব্দে মেলফিজাই অণুবীক্ষণ যন্ত্র দ্বারা কেপিলারী নলীর আবিষ্কার করেন, এমতে রক্ত সঞ্চালন তত্ত্ব সম্পূর্ণরূপে পরিষ্কৃত হইয়াছে, এবং সেই অবধি অণুবীক্ষণ দ্বারা শারীরবিধানের অনেক উন্নতি হইয়াছে।

লিম্ফাটিক নলীদিগের বিবরণ ।

LYMPHATIC SYSTEM.

বিস্তৃতি (Distribution) — শরীরের যে যে প্রদেশে রক্তবহানাড়ী দেখিতে পাওয়া যায়, সেই সেই প্রদেশে লিম্ফাটিক নামে এক শ্রেণীর নলী দৃষ্ট হইয়া থাকে। ইহারা রক্তের অতিরিক্ত ও অনাবশ্যক প্লাজ্মা পুনর্বার রক্ত-বহানাড়ীর মধ্যে লইয়া যায়। অর্থাৎ পূর্বে লিখিত হইয়াছে যে, কৈশিক বা কেপিলারী নলীর ভিতর দিয়া প্লাজ্মা নামক রক্ত-রস চোয়াইয়া কেপিলারী নলীর চতুর্দিকস্থ তন্তু বা বিধানোপাদানের (Tissue) पोषण প্রক্রিয়া নির্বাহ করে। তন্তু মধ্যে অতিরিক্ত পরিমাণে প্লাজ্মা বা রক্ত-রস সঞ্চিত হইলে এবং তাহা पोषণের জন্য অনাবশ্যক হইলে লিম্ফাটিক নলীগুলি সেই অতিরিক্ত স্রুতরাং অনাবশ্যক প্লাজ্মা বা রক্তের জলীয়াংশকে পুনর্বার রক্তবহানাড়ীর ভিতর লইয়া গিয়া থাকে। অন্নবহানলীর (Alimentary canal) স্নায়িক ঝিল্লী (Mucous membrane) হইতে যে সকল লিম্ফাটিক নলী উৎপত্ত হয়, উহাদিগকে ল্যাক্টিয়েল্ নলী বা লোসিকা (Lacteal vessel) কহে। এই ল্যাক্টিয়েল্ নলীগুলি পরিপাক ক্রিয়ার কতক সারাংশ মেসেন্টেরিক (Mesenteric glands) গ্রাণ্ডস্ বা অন্ত্রসঞ্চকীয় গ্রন্থি সমূহের ভিতর দিয়া রক্তবহানাড়ীর মধ্যে লইয়া গিয়া থাকে; স্রুতরাং ল্যাক্টিয়াল নাড়ী বা লোসিকাগুলি পরিপাক ক্রিয়ার বিশেষ কার্যে নিযুক্ত থাকে। ল্যাক্টিয়াল নলীর বিশেষ বিবরণ পরিপাক ক্রিয়ার আলোচনাকালে পুনর্বার লিখিত হইবে।

শারীরিক তন্তু মধ্যে নানা রূপে কেশের মত ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র লিম্ফাটিক নলী উৎপত্ত হইয়া থাকে; উহারা পরস্পরে সংযুক্ত হইয়া বড় বড় লিম্ফাটিক নলী প্রস্তুত করে। ইহারা আবার অবশেষে বাম ও দক্ষিণ দিকের থোরাসিক ডাক্ট (Thoracic duct) নামক বৃহৎ নলীর ভিতরে আপনাপন পদার্থ ঢালিয়া দেয়; থোরাসিক ডাক্ট অবশেষে শ্রাবকোত্তরান্ শিরার ভিতরে আপন অজান্ত-র পদার্থ লইয়া গিয়া থাকে।

উৎপত্তি প্রণালী (Modes of origin)—নিম্নলিখিত কয়েকটি স্থান হইতে লিম্ফাটিক নলী উৎপত্তি হইয়া থাকে :—

১। শারীরিক প্রায় সমস্ত অঙ্গ প্রত্যঙ্গেব তন্তু ও যন্ত্র হইতে ইহারা অতি সূক্ষ্ম জালের আকারে উৎপন্ন হইয়া থাকে (In plexuses or net-works of capillaries) ; স্বক্. পাকাশয় ও শ্লেষ্মিক বিস্তারিত নীচে ঐরূপ জালবৎ গঠন দৃষ্ট হয় ; ভিলাই নামক অস্ত্রের কোমল ও উচ্চ উচ্চ শিখর প্রদেশেও ঐরূপ জালবৎ গঠন অবস্থিতি করিয়া থাকে ।

২। সংযোগ তন্তুর মধ্যবর্তী স্থানে অথবা উহার মুখ হইতে উঠিয়া থাকে (In lacunæ or clefts in connective tissue) ।

৩। লিম্ফস্থান বা গহবর (Lymph spaces or cavities) হইতে উৎপন্ন হইয়া থাকে । স্বক্ ও শ্লেষ্মিক বিস্তারিত নীচে, ডায়াক্রাম নামক বক্ষ ও উদর গহবরের বাবচ্ছেদক পেশী, কুসকুস ও যকৃতের ঐরূপ লিম্ফ গহবর দৃষ্ট হইয়া থাকে । সিরাস্ গহবর যথ্য পুরা ; পেরিকার্ডিয়াম্ ও পেরিটোনিয়াম্ গহবর, সাইনোভিয়াল্ গহবর, স্তাব্ ডিউরিয়াল্ ও স্তাব্ এরাকেনয়েড্ গহবরগুলি উক্ত লিম্ফ গহবরের আকৃতির সমতুল্য কিন্তু ইহারা লিম্ফগহবরের অপেক্ষা বৃহৎ । লিম্ফাটিক নলী অতি ক্ষুদ্র ছিদ্র দ্বারা উক্ত লিম্ফ গহবরের সহিত যোগ রাখিয়া থাকে । ঐ ছিদ্রের মুখে বহু কোণবিশিষ্ট কোষ থাকে এবং ছিদ্র দিয়া লিম্ফ-গহবরের তরল বা কঠিন পদার্থ লিম্ফাটিক নলীর ভিতর প্রবেশ করিয়া থাকে ।

ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র লিম্ফাটিক্ কেপিলারীদিগের গঠন (Lymphatic capillaries)—ইহারা রক্তবহানাড়ীদিগের কেপিলারী অপেক্ষা বড় বড়, ইহাদের গাত্র কেবল চ্যাপটা নিউক্লিয়েটেড্ এপিথিলিয়াম্ দ্বারা নির্মিত হয়, ইহারা বক্রগতিতে চলিয়া থাকে, ইহারা কখন কখন এক একটি ক্ষুদ্র ধমনীকে স্পর্শতোভাবে বেঁধেন করে তখন সেই ধমনীর চতুর্দিকস্থ স্থানকে পেরিভাস্কুল-কুলার লিম্ফ স্থান (perivascular lymph space) কহে ।

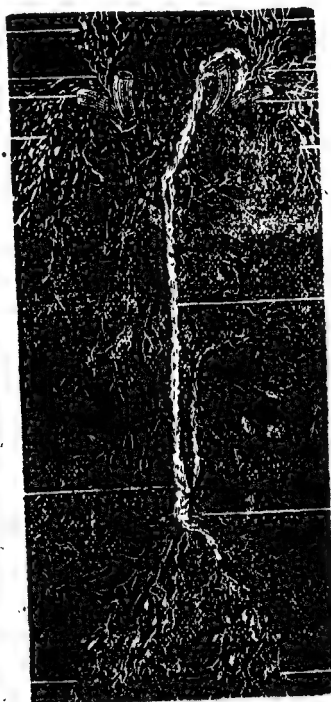
বড় বড় লিম্ফাটিক্ কেপিলারী নলীদিগের গঠন (Lymphatic vessels)—ইহাদের আকার শিরাদিগের মত, ইহাদিগের মধ্যে উক্ত ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র লিম্ফাটিক্ কেপিলারী গুলি আপন আপন অভ্যন্তরস্থ পদার্থ ঢালিয়া থাকে । শিরাদিগের মত ইহাদিগের ভিতরেও ভাল্ভ বা কবাট দৃষ্ট হয় ।

ইহাদিগের অভ্যন্তর গায়ে লম্বাকৃতি অথচ চ্যাপ্টা নিউক্লিয়েটেড্ এপিথিলিয়েল কোষ নির্মিত এক প্রকার পর্দা অবস্থিতি করিয়া থাকে। ইহারাও বক্রগতিতে ভ্রমণ করে। এপিথিলিয়াল আবরণের সহিত পাতলা স্থিতিস্থাপক আবরণও দৃষ্ট হয়। মধ্যের আবরণ কেবল পেশী তন্তুতে নির্মিত এবং সর্ব-বাহিরের আবরণে সংযোগ ও পেশী তন্তু দৃষ্ট হইয়া থাকে।

Internal	{	Epithelial and elastic tissue.
Middle		Muscular tissue.
External	{	Connective and muscular tissue.

সামদিকের প্রধান থোরাসিক ডাক্ট (Thoracic duct)

Lymphatics of
head and neck,
right side.
Rt. internal
jugular vein.
Rt. subclavian
vein.
Lymphatics of
right arm:



Lymphatics of
head and neck,
left side.
Thoracic duct.
Left subclavian
vein.

Thoracic duct.

Recepticulum
chyli.

Lacteals.

Lymphatics of
lower extremities.

Lymphatics of
lower extremities

Fig. 29.

শরীরের বাবতীর লিম্ফাটিক্ নলী প্রধানতঃ বাম থোরাসিক্ ডাক্টের ভিতর অপনাপন অভ্যন্তরস্থ পদার্থ ঢালিয়া দিয়া থাকে; কেবল মস্তকের দক্ষিণ দিকের, দক্ষিণ বক্কেল, দক্ষিণ হস্তের ও দক্ষিণ-হৃৎপিণ্ডের লিম্ফাটিক্ নলীগুলি দক্ষিণ দিকের ক্ষুদ্র থোরাসিক্ ডাক্টে সংযুক্ত হইয়া থাকে। থোরাসিক্ ডাক্ট দ্বিতীয় লাধার ভার্টেব্রার পশ্চাৎ হইতে উৎপন্ন হয় ও এই স্থানে বিস্তৃত হইয়া একটি গহ্বর নির্মাণ করে; ঐ গহ্বরকে রিসেপ্টিকিউলাম্ কাইলী (Recepticulum chyli) কহে। থোরাসিক্ ডাক্ট গ্রীষ্ম প্রদেশে সাবক্লেভিয়ান্ ও যুগলার শিরাদিগের সন্ধিস্থলে যোগ রাখিয়া থাকে।

লিম্ফাটিক্ নলীদিগের ক্রিয়া (Functions)—কেপিলারী নলী হইতে রক্তের অলীয়াংশ চোয়াইলে চতুর্দিকস্থ তন্তুর ধুপাষণ প্রক্রিয়া সম্পাদিত হয়; কোন কারণে সেই রক্ত-রস অধিক পরিমাণে চোয়াইয়া তন্তু মধ্যে সঞ্চিত হইলে লিম্ফাটিক্ নলীর ভিতর প্রবেশিত হয় এবং তথা হইতে লিম্ফ নামের গ্রন্থির ভিতর দিয়া থোরাসিক্ ডাক্টে এবং তথা হইতে আবার শিরার রক্তশ্রোতে প্রবেশ করিয়া থাকে। কেপিলারী নলী হইতে যে অতিরিক্ত রস বাহির হয় তাহা সংযোগ তন্তুর মধ্যবর্তী গহ্বর সমূহে সঞ্চিত হয়; ঐ গহ্বরগুলি হইতে লিম্ফাটিক্ নলী সকল উৎপন্ন হইয়া থাকে। লিম্ফাটিক্ নলী মধ্যে যে রক্ত-রস থাকে তাহাকে লিম্ফ বলা যায়; ক্ষুদ্র অন্ত্রের (Small intestine) ভিলাই নামক (villi) উচ্চ স্থান হইতে যে সকল লিম্ফাটিক্ উৎখিত হয় তাহাদিগকে ল্যাক্টিয়াল (Lacteal) নলী বলে। ল্যাক্টিয়াল নলীদিগের মধ্যে যে রস থাকে তাহাকে কাইল (Chyle) বলা যায়। পরিপাক ক্রিয়ার কালে ল্যাক্টিয়াল নলী অন্ত্র হইতে প্রধানতঃ চর্কিভাজী পদার্থ এবং অল্প পরিমাণে অণুগুলাল প্রভৃতি অল্প অল্প তরল পদার্থ শোষণ করিয়া থাকে। ভক্ষ্যভোজ্যের পরিপাক কালে ভিলাইদিগের শুভ্রাংকর এপিথিলিয়াম্ চর্কিবিদ্ভূতে পূর্ণ থাকে, এই চর্কিবিদ্ভূ এপিথিলিয়াম্ হইতে রেটিকলম্ তন্তুতে গমন করে এবং তথা হইতে ভিলাইয়ের ভিতর দিয়া ল্যাক্টিয়াল নলীর ভিতর প্রবেশ করিয়া থাকে।

লিম্ফ (Lymph)—ইহাকে লাল রক্তকণা রহিত রক্ত বলা যায়, অর্থাৎ ইহাতে রক্তের বাবতীর রাসায়নিক পদার্থ দৃষ্ট হয় কেবল উহাতে লাল রক্তকণা থাকে না। ইহা পীতবর্ণের ও ক্রাসসংযুক্ত তরল পদার্থ; ইহার আপেক্ষিক

ভার (Specific gravity) ১.০৪৫ এবং ইহার মধ্যে শতকরা ৬.৭ অংশ কঠিন পদার্থ দৃষ্ট হইয়া থাকে।

লিম্ফের রাসায়নিক উপাদান।

- ১। শ্বেত রক্তকণা (White corpuscle)।
- ২। ফাইব্রিনোপযোগী পদার্থ (Elements of fibrin)।
- ৩। এল্‌বুমেন (Albumen)।
- ৪। বহির্গমনশীল পদার্থ (Extractives)।
- ৫। লবণ (Salts)।
- ৬। জল (Water)।

উপবাস কালে থোরাসিক্ ডাক্ট হইতে অথবা কোন বৃহৎ লিম্ফাটিক্ নলীর উপাদান পরীক্ষা করিলে উপরোক্ত পদার্থগুলি দৃষ্ট হইয়া থাকে। লিম্ফ গ্রন্থির ভিতর দিয়া যে যে লিম্ফ চলিয়া গিয়াছে তাহাতে অধিক পরিমাণে শ্বেতকণা থাকে; ইহাদের আকার ভিন্ন ভিন্ন। বড় বড় শ্বেতকণার মধ্যে ২টা করিয়া নিউক্লিয়া বা কোষকেন্দ্রনশীল মূল দৃষ্ট হয় এবং ইহাদের এমিবয়েড্ গতিশক্তির আধিক্য হইয়া থাকে।

কাইল (Chyle)—ইহাকে চর্কিদ্ধাতীয় পদার্থপূর্ণ লিম্ফ বলা যায় (may be described as lymph plus fatty matters); পরিপাক ক্রিয়া কালে থোরাসিক্ ডাক্টের ভিতর হইতে কাইল ব্যবহার করিয়া পরীক্ষা করিলে দেখা যায় যে ইহা দ্রুত শ্বেতবর্ণের তরল পদার্থ। রক্তের মত ইহাকেও আপন নলী হইতে বাহির করিলে জমিয়া যাইতে দেখা যায়। এই জমাট টাপ ঝেঁষৎ গোলাপি বর্ণের হইয়া থাকে। ইহাতে শতকরা ৮৯ ভাগ কঠিন পদার্থ দৃষ্ট হইয়া থাকে।

কাইলের রাসায়নিক উপাদান।

- ১। শ্বেত রক্তকণা (White corpuscle)।
- ২। অন্ন অন্ন লাল রক্তকণা (Immature red)।
- ৩। চর্কি (Fatty matters)।

৪। ফাইব্রিনোপযোগী পদার্থ (Elements of fibrin)।

৫। এলবুমেন (Albumen)।

৬। বহির্গমনশীল পদার্থ (Extractives)।

৭। লবণ (Salts)।

৮। জল। (Water)।

ধোরাসিক্ ডাক্টেব উপরিভাগ হইতে অণুবীক্ষণ যন্ত্র দ্বারা কাইল পরীক্ষা করিলে উহাতে প্রচুর পরিমাণে শ্বেতরক্তকণা দেখিতে পাওয়া যায়। এই সকল শ্বেতরক্তকণার মধ্যে অনেক গুলির বর্ণ দীর্ঘ লাল কেননা সম্ভবতঃ ইহারা শীঘ্রই লাল রক্তকণায় পরিবর্তিত হইয়া থাকে।

কাইলের চর্কিলাতীয় পদার্থ তৈল বিন্দুব মত, ইহাদের আকার নানারূপ, এবং ইহাতে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র দানার মত পদার্থ দৃষ্ট হইয়া থাকে, কাইল ভিলাই হইতে ধোরাসিক্ ডাক্টে যাইবার কালে নানারূপে পরিবর্তিত হয়, মেসেণ্টেরিক্ গ্রন্থি দ্বারা গ্রন্থীকৃত পরিবর্তন সংঘটিত হয় অর্থাৎ ইহার দ্বারা শ্বেতকণা ও ফাইব্রিনো-পযোগী পদার্থের বৃদ্ধি হইয়া থাকে, কোন কোন শ্বেতকণা লাল রক্তকণায় পরিণত হইয়া পড়ে।

লিম্ফের গতি-বিবরণ।

MOVEMENTS ON THE LYMPH.

নিম্নলিখিত প্রণালীতে লিম্ফ পরিচালিত হইয়া থাকে যথা:—

১। রক্তবহানাড়ীতে রক্তের চাপশক্তি (Pressure of blood in the blood vessel)।

২। লিম্ফাটিক্ নলীর গাত্র এবং ভিলাইদিগের কুঞ্জন (Contraction of muscular fibres in their wall and in the villi)।

৩। ঐচ্ছিক পেশীদিগের চাপ (Compression by muscular action of voluntary muscles)।

৪। বক্ষ কর্তৃক শোষণ (Aspiration of thorax)।

১। থোরাসিক ডাক্ট স্রুতা দিয়া বাধিলে সেই বন্ধনীর পশ্চাতে কাইল জমিয়া যায়, অথবা কোন অর্কুদ দ্বারা থোরাসিক ডাক্ট চাপ প্রাপ্ত হইলে ল্যাকটিয়াল নলীগুলিও পূর্ণ ও বন্ধ হইয়া থাকে। কেপিলারী নলীর মধ্যে রক্ত-চাপশক্তির আধিক্য হইলে সেই নলীর মধ্যস্থিত রক্তের জলীয়াংশ শীঘ্র চোরাইয়া তত্ত্ব মধ্যে পতিত হয় এবং তথা হইতে লিম্ফাটিক নলীতে প্রবেশ করে, অতএব ধমনীর ভিতর রক্তের চাপ-শক্তির বৃদ্ধি হইলে লিম্ফাটিক নলীর টানভাব বৃদ্ধি হয় স্রুতরাং লিম্ফ স্রোতের আধিক্য হইয়া থাকে।

২। লিম্ফাটিক নলীদিগের পেশী-স্বত্বের কুঞ্চে লিম্ফ স্রোত চালিত হয় এবং ভিলাইদিগের পেশী-স্বত্বের কুঞ্চে কাইল স্রোত প্রবাহিত হইয়া থাকে।

৩। শিরাদিগের মত ঐচ্ছিক পেশী-স্বত্বের দ্বারাও লিম্ফাটিক নলী চাপ প্রাপ্ত হয়, তাহাতে লিম্ফ সম্মুখদিকেই অগ্রসর হইতে থাকে, লিম্ফাটিক নলীর ভিতর শিরার মত কবাট বা ভাল্ভ থাকাতে সেই লিম্ফ স্রোত পশ্চাদ্ধাবিত হইতে পারে না।

৪। নিশ্বাসকালে বক্ষগহ্বর বিস্তৃত হইয়া বৃহৎ বৃহৎ শিরাদিগের রক্ত টানিয়া হৃৎপিণ্ডের দিকে লইয়া যায়; সাব্‌ক্লেভিয়ান শিরা ও থোরাসিক ডাক্টের সন্ধিস্থলের নিকট উক্ত শিরার রক্তস্রোত এত প্রবল যে থোরাসিক ডাক্টে মধ্যস্থিত পদার্থ উক্ত শিরার মধ্যে পরিচালিত না হইয়া থাকিতে পারে না অর্থাৎ সাব্‌ক্লেভিয়ান শিরায় রক্তস্রোতের প্রাবল্য হেতু থোরাসিক ডাক্টের পদার্থ আকর্ষণ করে।

লিম্ফাটিক গ্রন্থিদিগের বিবরণ—(Lymphatic glands).—লিম্ফয়েড নামক তত্ত্ব লিম্ফ-গ্রন্থিদিগের ভিত্তি ভূমি; অর্থাৎ উহা রেটিকুলার বা এডিনয়েড অথবা গ্রন্থি ও জালবৎ-তত্ত্বতে নির্মিত। ঐ জালবৎ গঠনের ভিতর লিম্ফকণা দৃষ্ট হইয়া থাকে। অতএব লিম্ফয়েড তত্ত্ব তিন প্রকার পদার্থে স্ফীর্ণিত হইয়া থাকে। যথা—১। স্থল জালবৎ স্রুত; ২। ঐ জালের ব্যবধানে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র নিউক্লিয়েটেড কোষ বা সেল দৃষ্ট হয়, এই কোষদিগকে জাল হইতে পৃথক করা যায়। লিম্ফকণা সকলও জালের ভিতর দৃষ্ট হইয়া থাকে, কোন কোন বিশেষ নূতন লিম্ফকণা অতি ক্ষুদ্র এবং তন্মধ্যে বহু একটি নিউক্লিয়াস থাকে। পুরাতন

লিম্ফকণাগুলি বড় বড় এবং তন্মধ্যে ২।৩ নিউক্লিয়া দৃষ্ট হয়, এবং ইহাদের নূতন কণা অপেক্ষা গতি-শক্তি দৃষ্ট হয়।

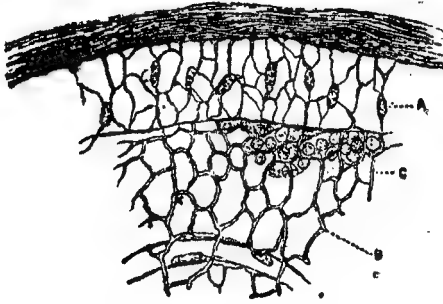


Fig. 30

Showing at a, b, net-work of fine trabeculae formed by retiform tissue from the meshes of which the lymph corpuscles have been washed out, except at c, where they are left.

লিম্ফয়েড্‌ তন্তু (Lymphoid tissue) :—

১। ট্রেকিয়া, কোমল তালু, টনসিল্ জিহবার মূলদেশ, ফেরিংস, এবং কুই ও বৃহৎ অন্ত্রস্থিত শ্লেষ্মিক বিল্লীর নিয়ে লিম্ফয়েড্‌ টিসু বিস্তৃতভাবে অবস্থিত করে।

২। ফুসফুস আবরণ ও প্লীহার মেল্‌ফিগিয়ান্‌ থালীতে লিম্ফয়েড্‌ টিসু লম্বা লম্বা থামের আকারে অবস্থিত করে।

৩। টনসিল্‌, জিহবার মূলদেশ, ফেরিংসের উপরিভাগ, পাকাশয় ও অন্ত্রের নির্জলগ্রন্থি এবং নাসিকা ও ট্রেকিয়ার শ্লেষ্মিক বিল্লীতে লিম্ফয়েড্‌ টিসু ডিম্বাকার অথবা গোলাকার চাপের মত (Oval or spherical masses) অবস্থিত করে। এই চাপদ্বিগকে লিম্ফ ফলিকেল্‌ কহে।

কম্পাউণ্ড লিম্ফেটিক্‌ গ্রন্থি (Compound Lymphatic glands) — এই গ্রন্থি সকল স্তন্য আবরণে ঢাকা, কিন্তু ইহাদের মধ্যস্থল অত্যন্ত ঘন, ইহার কুই কুই গোলাকার গ্রন্থি বিশেষ। লিম্ফ ও কাইল এই গ্রন্থিবিশেষের ভিত্তর দিরা ধোরাসিক্‌ ডাক্তে উপনীত হয়। মেনেন্টেরিক্‌, পোর্টাল, ব্রঙ্কিয়াল, স্প্লিনিক্‌, লাভার এবং ইন্ডুরিভাল গ্রন্থিসমূহ এরূপ লিম্ফেটিক্‌ গ্রন্থির শ্রেণীভুক্ত।

এক শ্রেণীর লিম্ফটিক নলী আপন মধ্যস্থিত পদার্থ এই গ্রন্থির ভিতর আনয়ন করে, উহাদিগকে প্রবেশকারী বা আফেরেন্ট (Afferent) লিম্ফটিক নলী কহে; অপর কতকগুলি নলী গ্রন্থির মধ্যবর্তী ঘন অংশ হইতে সেই পদার্থ লইয়া যায়, উহাদিগকে বহির্গমনকারী বা এফারেন্ট (Efferent) লিম্ফটিক নলী কহে। প্রত্যেক গ্রন্থি এবং স্ত্রবৎ থালীর দ্বারা আবৃত, এই থালীর কিয়দংশ গ্রন্থির ভিতরে প্রবেশ করিয়া গ্রন্থিকে নানা অংশে বিভক্ত করে, ঐ বিভক্তকারী পর্দাকে ট্রেবিকিউলা বা সেপ্টা কহে। এই ট্রেবিকিউলি গ্রন্থির $\frac{1}{3}$ বা $\frac{2}{3}$ অংশ পর্য্যন্ত প্রবেশ করিয়া বিবিধ ভিক্ষাকার ঘর সৃজন করে, গ্রন্থির ঐ অংশ পর্য্যন্তকে কটিক্যাল অংশ কহে। ট্রেবিকিউলি এখান হইতে গ্রন্থির মধ্যস্থলপর্য্যন্ত গমন করে, এবং উহার পরস্পরে সংযুক্ত হইয়া ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ও অসংখ্য ঘর নির্মাণ করে, উহাদিগের সমষ্টিকে গ্রন্থির মেডুলারী অংশ (Medullary) কহে।

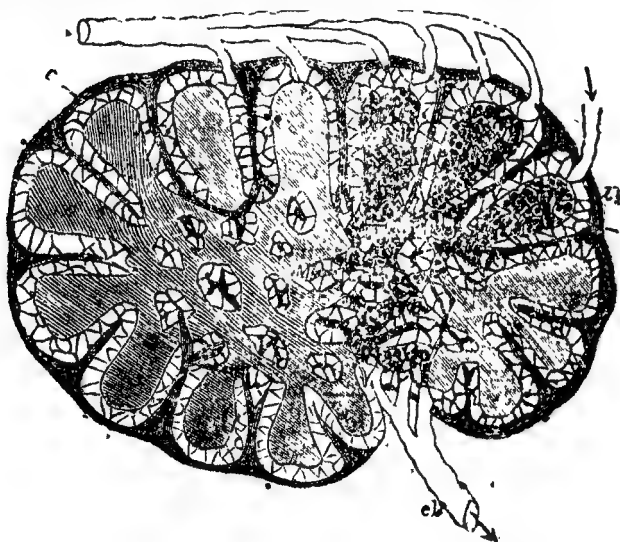


Fig. 31.

Fig.— Showing section of a lymphatic gland, a I, afferent; e I, efferent lymphatic; c, cortical substance; M, reticulating cords of medullary substance; ls, lymph sinus; c fibrous coat sending trabeculae; tr, into the substance of the gland.

পূৰ্ণোক্ত ক্যাপসুল ও ট্ৰেবিকিউলি স্বত্বং ও অনৈচ্ছিক পেশী তন্ত্ৰতে নিৰ্মিত। ইহাদেৱ ভিতৰ দিয়া ৰক্তবৰ্হানাড়ীগুলি গ্ৰন্থিৰ ভিতৰে প্ৰবেশ কৰে। গ্ৰন্থিৰ বহিৰ্দেশ বা কৰ্টিকেল অংশে যে অনেকগুলি ঘৰেৰ কথা উল্লিখিত হই- য়াছে তাহাতে ডিম্বাকার লিম্ফয়েড তন্ত্ৰ দৃষ্ট হয়। ইহাদিগকে লিম্ফ ফলিকেল কহে। লিম্ফ ফলিকেল দ্বাৰা উক্ত ঘৰ উত্তমৰূপে পূৰ্ণ হয় না। অৰ্থাৎ ঘৰেৰ চতুৰ্দ্ধিক ফাঁক থাকে, মেডুলাৰি অংশে স্তম্ভাকার অথবা লম্বাকৃতি সংযোগ তন্ত্ৰ দৃষ্ট হয়। ট্ৰেবিকিউলি ও লিম্ফ ফলিকেল, এবং মেডুলাৰি সিলিণ্ডাৰ ও ট্ৰেবিকিউলিৰ ব্যবধানে যে সমস্ত গৰ্ভ দৃষ্ট হয় তাহাদিগকে লিম্ফসাইনস্ বা গহ্বৰ কহে। এই লিম্ফ গহ্বৰে মোটা মোটা ৰেটিফৰম্ তন্ত্ৰ অবস্থিতি কৰে।

আফেৰেণ্ট (afferent) লিম্ফাটিক নলীগুলি গ্ৰন্থিৰ কৰ্টিকেল অংশে প্ৰবেশ কৰিয়া উহাৰই লিম্ফসাইনস্ বা গহ্বৰে আপন লিম্ফ ঢালিয়া দেয়, এখান হইতে লিম্ফ মেডুলাৰি অংশেৰ লিম্ফ-গহ্বৰে উপনীত হয় এবং এই স্থান হইতে এফা-ৰেণ্ট লিম্ফাটিক নলীৰ ভিতৰ প্ৰবিষ্ট হইয়া গ্ৰন্থি হইতে বহিৰ্গত হইয়া যায়। বলা বাহুল্য, যে, যে স্থান হইতে এফাৰেণ্ট লিম্ফাটিক নলী উৎথিত হয় তথায় একটা খাঁজ দৃষ্ট হয় তাহাকে হাইলাম্ কহে। লিম্ফ গহ্বৰে ৰেটিফৰম্ তন্ত্ৰ থাকা প্ৰযুক্ত লিম্ফ বহিৰ্গত হইতে বিলম্ব হয়, কোন বাহিৰেৰ পদাৰ্থ অথবা কোন প্ৰাদাহিক স্থানেৰ পদাৰ্থ হেথায় আসিয়া উপস্থিত হইলে ৰেটিফৰম্ নামক জালবৎ তন্ত্ৰতে আটকাইয়া যায়, আৰ তাহা গ্ৰন্থি হইতে বহিৰ্গত হইতে পারে না।

শ্বাসক্রিয়া ।

RESPIRATION.

শ্বাস ক্রিয়ার উদ্দেশ্য (object of respiration)—শোণিত শরীরভাঙ্গুরে প্রবাহিত হইয়া আপন কার্য্য নিৰ্ব্বাহ পূৰ্ব্বক পোষণানুপযুক্ত হইয়া পড়ে এবং নানা অপরিষ্কার পদার্থ ইহাতে আসিয়া উপস্থিত হয়। এই সকল অপরিষ্কার পদার্থের মধ্যে কার্বনিক-এসিড নামক বায়ু অধিক পরিমাণে দৃষ্ট হইয়া থাকে ; ইহাকে বহির্গত করা ও অক্সিজেন বায়ু শোণিত মধ্যে আনয়ন করাই শ্বাসক্রিয়ার একমাত্র উদ্দেশ্য ।

শ্বাস ক্রিয়ার দ্বারা রক্ত পরিষ্কার হওন প্রণালী (Nature of purification of blood through respiration)—রক্ত সঞ্চালন ক্রিয়া বর্ষদীর্ঘ কালে বলা হইয়াছে যে, ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কেপিলারী নলী সকল শারীরিক নানাবিধ তন্তুর রসে সর্বদা অভিষিক্ত থাকে, এমতে উহারা তন্তুর কার্বনিক-এসিড বায়ু সহজে গ্রহণ পূৰ্ব্বক লোহিত শোণিতকে ঈষৎ নীলিমা বর্ণে পরিণত করিয়া শিরায় ঢালিয়া দেয় ; কিন্তু এই দূষিত শোণিত ফুসফুস মধ্যেই প্রাধানতঃ শোধিত হইয়া থাকে। নিশ্বাস টানিলে ফুসফুসে ভূবায়ু প্রবিষ্ট হয়, সেই অক্সিজেন বিশিষ্ট ভূবায়ু (air) এবং ফুসফুসের কেপিলারী মধ্যস্থিত দূষিত শোণিত অতি সূক্ষ্ম ঝিল্লীর ব্যবধানে থাকিয়া পরস্পরের উপর কার্য্য করিয়া থাকে। সেই কার্য্য এইরূপে সম্পন্ন হয় যথা :—প্রশ্বাসে (Expiration) ফুসফুসের কেপিলারী হইতে কার্বনিক এসিড বায়ু বহির্গত ও নিশ্বাসে ভূবায়ুর অক্সিজেন গ্যাস সহজে কেপিলারীতে শোধিত হয়।

সমস্ত ফুসফুসের ১৫০ বর্গ মিটার (Square meter) পরিমাণ স্থানে কেপিলারী নলী দৃষ্ট হয় ; এবং ফুসফুসে সকল মুহূর্ত্তেই ২ লিটার (Litre) পরিমাণ রক্ত থাকে সুতরাং ২৪ ঘণ্টার ফুসফুসের কেপিলারী মধ্যে ২০,০০০ লিটার পরিমাণ রক্ত ভ্রমণ করিয়া থাকে। কেপিলারী নলীর দুই পাশেই ফুসফুসের বায়ুকূপ বা বায়ুকোষ দৃষ্ট হয় সুতরাং সহজেই রক্তকণা ও ভূবায়ুর সংস্পর্শ হয়।

অক্সিজেন শোষণ প্রণালী (Absorption of oxygen)—দুই প্রণালীতে ফুসফুসে অক্সিজেন শোষিত হয় (১) ভূবায়ুস্থিত অক্সিজেন গ্যাস আপন চাপে (Pressure) কেপিলারীস্থিত রক্তের উপর পতিত হয়, সুতরাং রক্ত দ্বারা কিয়দংশ অক্সিজেন শোষিত হয়, এবং (২) রক্তস্থিত হিমোগ্লবিন বিশেষ রূপে অক্সিজেন গ্যাস আকর্ষণ করে কেননা ইহারাই অক্সিজেন বাহক বলিয়া স্থিরীকৃত হইয়াছে ।

কার্বনিক এসিড বহির্গমন প্রণালী (Elimination of carbonic acid)—রক্তমধ্যে বিবিধ ক্ষারসংযুক্ত লবণ (Alkaline salts) দৃষ্ট হয়, ঐ লবণ পদার্থে কার্বনিক এসিড গ্যাস মিশ্রিত হইয়া পড়ে, ক্রমে এরূপ অবস্থা উপস্থিত হয় যদ্বারা লবণ সংযুক্ত কার্বনিক এসিড বিস্তৃত ও ব্যাপ্ত হয় (Diffusion of carbonic acid under favourable circumstances) এবং স্রাবণিক পদার্থগুলিও আর উহাকে ধরিয়া রাখে না সুতরাং কার্বনিক এসিডেব বহির্গমনের সুবিধা হইয়া থাকে ।

শারীরিক যাবতীয় তত্ত্বর অপচয়ে কার্বনিক এসিড উৎপন্ন হয়, অঙ্গ প্রত্যঙ্গের কেপিলারীস্থিত রক্তের চাপে কার্বনিক এসিড গ্যাস শিরার রক্তে উপনীত হয়, কিন্তু ফুসফুসে কার্বনিক এসিড আসিয়া উপস্থিত হইলে আর তত চাপ প্রাপ্ত হয় না সুতরাং ইহা সহজেই বহির্গত হইয়া পড়ে । যে প্রক্রিয়াতে রক্তকণা দ্বারা অক্সিজেন শোষিত হইয়া তত্ত্ব বা টিস্স মধ্যে আনীত হয় সেই প্রণালীতেই অক্সিজেন গ্যাস তত্ত্বর যাবতীয় পদার্থের সহিত মিলিত হয়, সুতরাং তত্ত্বর মধ্যে যে কার্বনিক এসিড সঞ্চিত হইয়াছিল তাহা তত্ত্বমধ্যে আবস্থান না পাইয়া শিরার শোণিত মধ্যে প্রবেশ করে, এই প্রক্রিয়াকে আভ্যন্তরিক শ্বাসক্রিয়া (Internal respiration) কহে । আর, যে প্রক্রিয়া দ্বারা ফুসফুসস্থিত শোণিত ভূবায়ু অক্সিজেন শোষণপূর্বক আপন অভ্যন্তরস্থ কার্বনিক এসিড শ্বাস দ্বারা বাহির করে, তাহাকে বাহ্যিক শ্বাসক্রিয়া (External respiration) কহে ।

কিন্তু রক্তমধ্যে এত অধিক পরিমাণে কার্বনিক এসিড জমিয়া থাকে, এবং ফুসফুস মধ্যে এত অক্সিজেন বায়ু আবশ্যক হয় যে কোন বিশেষ কৌশল (Mechanism) না থাকিলে কেবল উপরোক্ত ফুসফুস-কোষ ও তাহার

চতুর্দ্বারস্থ কেপিলারী নলীস্থিত পদার্থ সমূহের পরস্পর বিনিময়ে রক্তের সমস্ত কার্বনিক এসিড বহির্গত হইয়া, এবং আংশিকমাত্র অক্সিজেন বায়ুও ফুসফুসে অনীত হয় না। অতএব যে কোর্শেলে ফুসফুসের কাপিলারী মধ্যস্থিত কার্বনিক এসিড বায়ু বহির্গত হয় এবং ভূবায়ব অক্সিজেন তাহাতে প্রবিষ্ট হয়, অগ্রে তাহার আলোচনা করা যাউক।

শ্বাসনলী, ফুসফুস এবং প্রয়োজন হইলে সমস্ত বক্ষ ও উদর প্রদেশ, একত্রে কার্য্য করিয়া শ্বাসক্রিয়া সম্পন্ন করিয়া থাকে। ইহাদেব প্রত্যেকের সংক্ষেপ বর্ণনা আবশ্যক।

শ্বাসনলীদিগের বিবরণ (Trachea and bronchi)—শ্বাসনলীব সম্মুখ প্রদেশ উপাস্থি দ্বারা নির্মিত কিন্তু ইহার পশ্চাদ্দেশে পেশী ও ঝিল্লীর আবরণ লক্ষিত হয়, এই নলী বক্ষগহ্বরের ভিতর প্রবেশ করিয়া দুই প্রধান শাখায় বিভক্ত হইয়া থাকে। প্রত্যেক শাখা আপন আপন পার্শ্বের ফুসফুসে প্রবেশ করিয়া অসংখ্য ক্ষুদ্র প্রশাখায় বিভক্ত হইয়া পড়ে এবং অবশেষে এত সূক্ষ্ম হইয়া যায় যে তখন ইহাদের গাত্রে কেবল ঈষৎ পেশী ও ঝিল্লীর আবরণ লক্ষিত হয়, অবশেষে ইহারা ক্ষীণ হইয়া বায়ু-কূপ বা বায়ু-কোষ (Air cells) নামে আখ্যাত হইয়া থাকে। ইহারা এত ক্ষুদ্র যে ইহাদের ব্যাস-রেখা এক ইঞ্চিও চল্লিশ ভাগেব এক ভাগ মাত্র। ইহা বা আপন পেশীস্তরের কুঞ্জে বদ্ধ হইতে পারে।

বায়ু-কোষের এইরূপ কুঞ্জন-গতি ব্যতীত সিলিয়া নামক অতি সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম পদার্থ শ্বাসনলীর শাখা প্রশাখায় ক্রমাগত সঞ্চালিত হইতে দেখা যায়। শ্বাস-প্রশ্বাসকালে যে সকল পদার্থের রেণু ও ধূলিকণা ফুসফুসে প্রবেশ করে, তাহা-দিগকে বহির্গত করাই সিলিয়াদিগের একমাত্র উদ্দেশ্য। বাহ্য হউক এই সকল বায়ু-কোষ ঝাঁকে ঝাঁকে একত্রিত হইলে এক একটা লবিউল বা ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র অংশ হইয়া থাকে, ইহারাই ফুসফুসের গঠন প্রস্তুত করে।

নিম্নলিখিত কয়েকটি উপাদান দ্বারা শ্বাসনলী অর্থাৎ ট্রেকিয়া ও দুই ব্রঙ্কাই (Trachea and bronchi) নির্মিত হইয়া থাকে :—

- ১। সংযোগ তন্তু।
- ২। উপাস্থি (Cartilage)।
- ৩। পেশী (Muscle)।
- ৪। সার্বমিউকাস তন্তু।
- ৫। শৈথিলিক ঝিল্লী।

Showing longitudinal section of the human trachea ; a, ciliated epithelium ; b, basement membrane ; c, Superficial part of the mucous membrane containing capillary vessels and lymphoid tissue ; d, deeper layer of mucous membrane consisting mainly of elastic fibres ; e, sub-mucous tissue containing the larger blood vessels, mucous glands and fat ; f, fibrous tissue investing cartilages ; g, fat cells, h, cartilage.

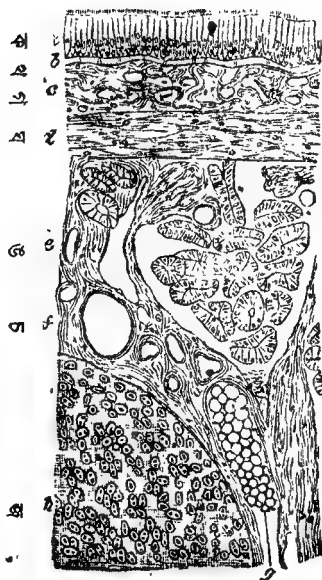


Fig. 32.

১। সংযোগ তন্তু (Connective tissue)—ইহা ট্রেকিয়ার বাহ্য আবরণ (External sheath) নির্মাণ করে এবং ইহা সমস্ত উপাস্থিগুলিকে (Cartilage) সংযুক্ত ও বেঠেন করিয়া থাকে।

২। উপাস্থি (Cartilage)—ইহাদের আকার অঙ্গুলির মত কিন্তু পশ্চাদিক চ্যাপ্টা এবং উপাস্থি শূন্য। এই পশ্চাদ্বেশে কেবল পেশী ও ঝিল্লী আবরণ দৃষ্ট হয়। ট্রেকিয়াতে ঐরূপ ১৬ হইতে ২০ খানি উপাস্থি দৃষ্ট হয়, ঐ উপাস্থি হায়েলাইন (চ) জাতীয়, এই উপাস্থি দ্বারা ট্রেকিয়ার গাত্রের কাঠিন্য রক্ষা হইয়া থাকে।

৩। পেশীর পর্দা (Muscular layer)—উপাস্থির পশ্চাতে পেশী-স্তর থাকিয়া উপাস্থিকে আবদ্ধ রাখে এবং ছই-উপাস্থির ব্যবধানে ঐরূপ পেশী-স্তর দৃষ্ট হইয়া থাকে, এই পেশী ননস্ট্রায়েটেড বা অনৈচ্ছিক পেশী স্তর জাতীয়, ইহারা কুঞ্চিত হইয়া ট্রেকিয়ার ব্যাস রেখা সূত্র করিয়া ফেলে।

৪। সাবমিউকাস পর্দা (Sub-mucous coat)—এই পর্দা (ঙ) পাতলা সংযোগ তন্তুতে নির্মিত, ইহাতে শৈথিল্য গ্রন্থি, রক্তবহানালী এবং চর্বিজাতীয় তন্তু দৃষ্ট হয়, ইহা বিল্লী ও উপস্থিতির সহিত যোগ রক্ষা করিয়া থাকে।

৫। শৈথিল্য বিল্লী (Mucous-membrane)—ইহাতে (ক) এক পর্দা স্তম্ভাকার সিলিয়েটেড্ এপিথেলিয়াম কোষ, (খ) বেসমেন্ট বিল্লী, (গ) ক্যাপিলারী সম্বলিত লিম্ফয়েড্ তন্তু এবং (ঙ) এক পর্দা লম্বা স্থিতিস্থাপক সূত্র অবস্থিতি করিয়া থাকে।

দক্ষিণ ব্রঙ্কায়ে ৬ ইঁতে ৮ খানি এবং বাম ব্রঙ্কায়ে ৯ ইঁতে ১২ খানি উপস্থিতি দৃষ্ট হয়।

ফুসফুস (Lungs)—ফুসফুসের গঠন দুই জলশোষক সামুদ্রিক বস্তু বা স্পঞ্জের স্থায়, মনুষ্যের জীবদশায় ইহারা হৃৎপিণ্ড ও তাহার ধমনী গুলিকে আপন মধ্যস্থলে, এবং অন্তর্বহানালীকে পশ্চাতে রাখিয়া সমস্ত বস্তু গহ্বরকে পূর্ণ করিয়া অবস্থিতি করে। ইহারা প্রত্যেকে এক একটি বিল্লীবৎ খালী দ্বারা আবৃত থাকিলেও উহাদের ভিতরে অবস্থিতি করে না; অর্থাৎ দোহারি-
“রাত্রিকালের টুপি (night cap) মস্তকে পরিলে উহা যেমন মস্তকে আবৃত করিয়া রাখে, মস্তক তাহার দুই পৃষ্ঠ আবরণের ভিতর অবস্থিতি করে না, ফুসফুস ও তাহার বিল্লীবৎ খালির সহিত সেইরূপ সম্বন্ধ লক্ষিত হইয়া থাকে। এই খালির ভিতর একপ্রকার তৈলবৎ পদার্থ দৃষ্ট হয় এবং এই তৈলবৎ পদার্থ অবস্থিতি করাতে উহাদের গাত্রে গাত্রে ঘর্ষণ হইলেও কোন হানি হয় না। এই খালীদিগকে প্লুরী (Pleura) কহে। যদি কোন কারণে ঐ তৈলবৎ পদার্থের হ্রাস হয় তাহা হইলে প্লুরিটি রোগ উৎপন্ন হইয়া খাস গ্রহণ কালে অত্যন্ত ক্লেশ দিয়া থাকে।

বতক্ষণ বক্ষগহ্বর অনাহত থাকে ততক্ষণ বহির্দেশস্থ বায়ু চাপে জীবিত ও মৃত ব্যক্তির ফুসফুস ক্ষীণ থাকে কিন্তু কোন প্রকারে ভিতর ও বাহিরে যোগ উপস্থিত হইলে ফুসফুস একেবারে কুঞ্চিত হইয়া পড়ে এবং ইহার খালীর দুই আবরণ পৃথক হইয়া যায়। ফুসফুস ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র বায়ুকোষে নির্মিত। এই কোষ সকল ঝাঁকে ঝাঁকে একত্রিত হইয়া থাকে এবং পরস্পরের

সজ্জিত যোগ বাঁধিয়া দেয়। এট এক একটি ঝাঁককে ফুসফুসের লবিউল বা ক্ষুদ্র অংশ কহে। এই সকল বায়ুকোষের গাত্র স্থিতিস্থাপক।

প্রত্যেক বায়ুকোষের প্রাচীরে এক একটা ক্যাপিলারী দৃষ্ট হয়। এই ক্ষুদ্র ক্যাপিলারী ও বায়ুকোষের আবরণ এত সূক্ষ্ম, যে অতি সহজে তাহাদের অভ্যন্তরস্থ পদার্থ মিচয়ের গমনাগমন হয়। কিন্তু কেবল বায়ুকোষ ও ক্যাপিলারী এইরূপে অবস্থিতি করিলে বায়ুর সমস্ত অক্সিজেন হ্রাস হইয়া কার্বনিক-এসিড বায়ু ফুসফুসে বৃদ্ধি পাইবে; এ কারণ শ্বাসগ্রহণ ও শ্বাস ত্যাগের বিশেষ প্রয়োজন।

দক্ষিণ ফুসফুস ওজনে ২৪ গ্ৰাম এবং বাম ফুসফুস ওজনে ২২ গ্ৰাম হইয়া থাকে। ফুসফুস প্লুবা নামক আবরণ দ্বারা আবৃত প্লুরা বা গাত্র চোস্ত স্তরঃ শ্বাস-প্রশ্বাসকালে উহার চুই পর্দা বর্ষণেব বিশেষ সম্ভাবনা থাকে না। ফুসফুসের উত্তর সীমা ঐবার মূলদেশ, নিম্নসীমা ডায়াফ্রাম, অর্থাৎ ডায়াফ্রামের খিলানে ফুসফুসের নিম্নদিক ঠেকিয়া থাকে, উহার অভ্যন্তর প্রদেশ চ্যাপ্টা যথায় ব্রঙ্কাই ও রক্তবহানাড়ী প্রবেশ করে। ফুসফুসে নিম্নলিখিত কয়েকটি অংশ দৃষ্ট হয় যথা :—

- ১। লোব্ অর্থাৎ বৃহৎ খণ্ড (Lobes)।
- ২। লবিউলস্ অর্থাৎ ক্ষুদ্রখণ্ড (Lobules)।
- ৩। ব্রঙ্কাই অর্থাৎ ট্রেকিয়া নামক শ্বাসনালীর প্রধান শাখাদ্বয় (bronchi)
- ৪। টার্মিন্যাল ব্রঙ্কিয়োলস্, এল্ভিয়োলার পথ এবং ইন্ফাণ্ডিবুলা।
- ৫। বায়ুথালী (Air sacs)।
- ৬। রক্তবহানাড়ী ও শ্বাস।

১। লোব্‌স্ (Lobes)—

ফুসফুস প্রথমে বৃহৎ বৃহৎ খণ্ডে বিভক্ত হইয়া থাকে, উহাদের এক এক খণ্ডকে লোব্ কহে, দক্ষিণ ফুসফুসে ৩টি এবং বাম ফুসফুসে ৩টি লোব্ দৃষ্ট হইয়া থাকে।

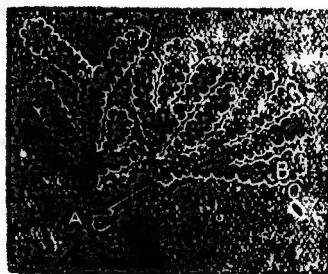


Fig. 33.

Showing A, terminal bronchiole B, alveolar passage and C, infundibula.

২। লবিউল্ (Lobules)—পূর্কোক্ত লোবুলি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র লবিউল্ খণ্ডে বিভক্ত হইয়া থাকে, উহা বা সংযোগ তন্তুর ব্যবধানে পৃথকভাবে অবস্থিত করে। ইহারা এক একটা ক্ষুদ্র ফুঁসফুস বিশেষ; কারণ, ইহাদের মধ্যে শ্বাস-নলীর একটা ক্ষুদ্র শাখা (Terminal bronchiole) এবং ফুসফুস সম্বন্ধীয় ধমনী ও শিরা দৃষ্ট হইয়া থাকে।

৩। ব্রঙ্কাই (Bronchi)—ইহারা ফুসফুসের ভিতর প্রবেশ করিয়া অসংখ্য ক্ষুদ্র প্রশাখায় বিভক্ত হইয়া এবং অবশেষে এত সূক্ষ্ম হইয়া যায় যে তখন উহাদের সমস্ত গাত্রে কেবল পেশী ও স্থিতি স্থাপক স্নায়ুর কিল্লীর আবরণ লক্ষিত হয়। অবশেষে ইহারা ঈষৎ ক্ষীণ হইয়া ইন্ফণ্ডিবিউলার নামক গহবরের প্রাচীর নিষ্কাশ্য কবে; হেথায় আর সিলিয়েটেড এপিথিলিয়াম দৃষ্ট হয় না।

৪। টার্মিনাল ব্রঙ্কিয়োল্ এবং ইন্ফণ্ডিবিউলা (Terminal bronchiole and Infundibula)—শ্বাসনলী ক্রমাগত বিভক্ত হইলে উহার শেষ ও ক্ষুদ্রতম অংশকে টার্মিনাল, লবিউলাব বা রেসপিরেটরী (Terminal lobular, respiratory, bronchiole) ব্রঙ্কিয়োল্ কহে; প্রত্যেক ক্ষুদ্র ব্রঙ্কিয়োল্ বিস্তৃত হইয়া এক বা ততোধিক পথ প্রস্তুত করে, সেই পথকে এলভিয়োলার (Alveolar passage or duct) অর্থাৎ বায়ুকোষের পথ কহে। এই এলভিয়োলার নলীগুলি আবাব প্রত্যেকে কতকগুলি এক-ছিদ্রযুক্ত থালীতে (Blind dilation) পরিণত হয়, সেই থালীদিগকে ইন্ফণ্ডিবিউলা বা এণ্ড-সাক্ অর্থাৎ শেষ-থালী (Infundibula or end sac) কহে। ক্ষুদ্রতর ব্রঙ্কিয়োলার গাত্রে স্থানে স্থানে এবং এলভিয়োলার নলীর ও ইন্ফণ্ডিবিউলা-মের সমুদায় গাত্রে বায়ুকোষ বা এলভিয়োলাই (Aircells or alveoli) দৃষ্ট হইয়া থাকে। ইন্ফণ্ডিবিউলা-মের ভিতর ঐ বায়ুকোষগুলির ছিদ্রের মুখ কিছু বড় বড়।

ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ব্রঙ্কিয়োল নলীগুলিতে আব উপাধি দৃষ্ট হয় না, ইহাদের ভিতর পূর্বে যে স্তম্ভাকার সিলিয়েটেড এপিথিলিয়াম দৃষ্ট হইত এখন তাহার স্থানে এক পর্দা ক্ষুদ্র দানাদার ও বহুকোণবিশিষ্ট কোষ (Granular polyhedral cells) দেখা যায় অতএব উহাদিগের গঠনে (১) এক পর্দা দানাদার কোষ,

(২) ননুট্রিয়েটেড পেশীসূত্র এবং (৩) পাতলা রকমের এক পর্দা স্থিতিস্থাপক সূত্র দৃষ্ট হইয়া থাকে। দানাদার কোষগুলি ক্রমে চ্যাপ্টা স্বচ্ছ ও নিউক্লিয়েটেড কোষে পরিবর্তিত হয়, এবং এইরূপ কোষ বায়ুকোষ (Air-cells) মধ্যে দৃষ্ট হইয়া থাকে; এলভিয়োলার পথ ও ইন্ফাণ্ডিবিউলার গহ্বর পর্যন্ত পেশীসূত্র দৃষ্ট হয়, কিন্তু বায়ুকোষের চতুর্দিকে পেশীসূত্র দৃষ্ট হয় না, বায়ুকোষের চতুর্দিকে কেবল স্থিতিস্থাপক সূত্র দৃষ্ট হইয়া থাকে।

৫। বায়ুকোষ (Air-cells)—পূর্বের আলোচনা দ্বারা আমরা দেখিতে পাই যে প্রত্যেক বায়ুকোষের ভিতর দিকে চ্যাপ্টা, স্বচ্ছ ও নিউক্লিয়েটেড কোষ এবং বহির্দিকে স্থিতিস্থাপক তন্তু অবস্থিত করিয়া থাকে। ক্লিন (klein) সাহেব বলেন যে বায়ুকোষের গাত্রে সংযোগ তন্তুর কোষ থাকে। এই সংযোগ তন্তুর সহিত লিম্ফাটিক নলীদিগের যোগ দৃষ্ট হয়।

ফুসফুসের ধমনী ও লিম্ফাটিক নলীদিগের বিবরণ (Pulmonary vessels and lymphatics).—পাল্মোনারী ধমনীর শাখা প্রশাখা সকল ব্রঙ্কিয়েল নলীর শাখা প্রশাখার সহিত ভ্রমণ কবে কিন্তু কেহ কাহারও সহিত যোগ রাখে না। ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র পাল্মোনারী ধমনীর ব্যাস রেখা (Diameter) $\frac{1}{8}$ ইঞ্চি মাত্র, ইহারা বায়ুকোষের ব্যবধানে অবস্থিত করিয়া সেই কোষদিগের চতুর্দিকে ক্যাপিলারী নলী বলিয়া পরিগণিত হয়। ব্রঙ্কিয়েল ধমনী সংখ্যায় দুই কিঞ্চি তিন; ইহারা এয়োটা হইতে উৎপত্ত হইয়া, ব্রঙ্কাই, লিম্ফাটিক গ্রন্থি, সংযোগ তন্তু এবং শ্লৈশ্মিক ঝিল্লীতে বিস্তৃত হয়। দক্ষিণ দিকের ব্রঙ্কিয়েল-শিরা ভিনাএজাইগস (Vena-azygos) নামক শিরা মধ্যে প্রবেশ করে, এবং বামদিকের ব্রঙ্কিয়েল শিরা ইন্টার-কষ্টাল-শিরার সহিত যোগ করিয়া থাকে। ফুসফুসের গভীরতম প্রদেশের লিম্ফাটিক নলীগুলি বায়ুকোষের চতুর্দিকস্থ সংযোগ তন্তুর কোন মধ্যবর্তী স্থান হইতে উৎপত্ত হয়। ইহারা রক্তবহানালীর বহির্দিকের লিম্ফাটিক নলীদিগের সহিত যোগ রাখিয়া থাকে। উপস্থিত নলীগুলি (Superficial lymphatics) প্রুবা আবরণের নিম্নস্থিত লিম্ফাটিক-দিগের ভিতর প্রবেশ করে এবং অবশেষে ব্রঙ্কিয়েল নামক লিম্ফগ্রন্থির মধ্যে উপস্থিত হয়।

শ্বাসক্রিয়ার কৌশল (Mechanism of respiration)—ফুসফুসদ্বয়

স্থিতিস্থাপক থালী বিশেষ। ইহার বাহিরের ভূবায়ুর সহিত যোগ রাখিয়া থাকে এবং ইহার চতুর্দিক বন্ধ (airtight) বক্ষগহ্বরের নমনীয় প্রাচীর মধ্যে অর্ধপূর্ণাবস্থায় রাখিয়া থাকে। কতকগুলি পেশীর কুঞ্চে যখন বক্ষগহ্বর বিস্তৃত হয়, তখন ফুসফুসও বায়ুপূর্ণ হইয়া থাকে। কিন্তু উক্ত পেশী সকল শিথিল হইলে, ফুসফুস কুঞ্চিত হইয়া পড়ে অর্থাৎ চূপসিয়া যায় এবং ফুসফুস মধ্যস্থিত বায়ু বহির্গত হইয়া পড়ে। ফুসফুসের স্থিতিস্থাপক তন্তু এবং স্থিতিস্থাপক পঞ্জরোপাস্থিদিগের কুঞ্চে একরূপ বায়ু বহির্গত হইয়া যায়।

বক্ষপ্রাচীরের পঞ্জর সকল পশ্চাতে মেরুদণ্ডে সংযুক্ত থাকিয়া নতমুখে ঈষৎ বক্র হইয়া সম্মুখ প্রদেশে ঠোঁর্গাম অস্থিতে আসিয়া উপস্থিত হইয়া থাকে।

উভয় পার্শ্বের পঞ্জরাস্থিদিগের মধ্যবর্তী স্থানে পেশী সকল দুই শ্রেণীতে বিভক্ত হইয়া অবস্থিত করে। তন্মধ্যে এক শ্রেণীর পেশী বাহ্যদেশ দিয়া নতমুখে শরীরের অভ্যন্তর দিকে উপরের পঞ্জর হইতে নীচের পঞ্জরে উপনীত হয়, ইহাদিগকে এক্সটার্নাল ইন্টার কষ্ট্যাল পেশী কহে। অপর শ্রেণীর পেশী দুই পঞ্জরের মধ্যে উপরোক্ত শ্রেণীর বিপরীতদিকে গমন করে, ইহাদিগকে ইন্টার-কষ্ট্যাল ইন্টার-কষ্ট্যাল পেশী কহে। ইহাদের একরূপ প্রকার ভাবে অবস্থিতি করিতে এই ফল হয় যে, প্রথম শ্রেণীর অর্থাৎ এক্সটার্নাল ইন্টার-কষ্ট্যাল পেশী সমূহের কুঞ্চে পঞ্জর সকল উত্তীর্ণ হয়, এবং দ্বিতীয় অর্থাৎ ইন্টারকষ্ট্যাল ইন্টার-কষ্ট্যাল দ্বারা তদ্বিপরীত কার্য হইয়া থাকে। এক্ষণে আমরা দেখিলাম যে, পঞ্জর মধ্যবর্তী বাহ্যদেশের পেশী সকল শ্বাস গ্রহণের সহায়তা করে; এবং ভিতর দিগের একরূপ পেশী সকল শ্বাস ত্যাগের সহযোগী হইয়া থাকে।

উদর ও বক্ষগহ্বরের মধ্যভাগে যে পেশীর আবরণ দৃষ্ট হয় তাহাকে ডায়াফ্রাম কহে। ইহা যেমন শ্বাসক্রিয়ার সহায়তা করে পঞ্জর মধ্যবর্তী পেশী সকল তৈমন করে না। ইহার কুঞ্চে বক্ষগহ্বরের লম্বান আয়তন দীর্ঘ হয়, এবং তৎক্ষণাৎ ইহা পুরীকে আপন সঙ্গে টানিয়া লইবার চেষ্টা করে, কিন্তু তৎক্ষণাৎ বহির্দেশ হইতে শ্বাসনলীতে বায়ু প্রবেশ করিয়া ফুসফুসকে স্ফীত করিয়া ফেলে, একারণ পুরীর দুই পুরু আবরণকে পৃথক করিয়া দিতে পারে না। পরে ইহার কুঞ্চে কার্য শিথিল হইয়া পড়ে, এবং পূর্বের কুঞ্চনের সময় ফুসফুসের যে স্থিতিস্থাপকতার উপর ইহা কর্তৃত্ব করিয়াছিল, তাহা আপন

গভীর বা সজোর নিশ্বাসের পেশীদিগের নাম ।

MUSCLES ACTING IN FORCED INSPIRATION :—

ক। খড়ের পেশী (Muscles of the trunk) :—

১। সেরেটাস পোষ্টাইকাস সুপিরিয়ার (*Serratus posticus superior*)—ইহা ২য়, ৩য়, ৪র্থ এবং ৫ম পঙ্করদিগকে উত্তোলন করে ।

২। ষ্টার্ণোম্যাস্টয়েড্ (*Sterno-mastoid*)—ইহা ক্লাভিকেল অস্থিকে উত্তোলন করে ।

৩। সেরেটাস্ ম্যাগনাস (*Serratus Magnus.*)

ইহারা পঙ্করকে উত্তোলন করে এবং

৪। পেক্টোরেলিস মেজর এবং মাইমর স্ক্যাপুলা ও বাহকে দৃঢ় রাখে ।

(*Pectoralis Major and Minor*)

৫। ল্যাটিসিমাস ডরসাই ।

৬। রম্বইডিয়াই (*Rhomboidi*)

৭। ট্রাপিজিয়াস্ (*Trapezius.*)

৮। সেরেটাস পোষ্টাইকাস ইনফিরিয়ার

(*Serratus posticus inferior*)

৯। কোয়াড্রেটাস লাম্বোরাম (*Quadratus lumborum.*)

ইহারা স্ক্যাপুলাকে দৃঢ় রাখে ।

ইহারা শেষের ৪টা পঙ্করকে

দৃঢ় রাখিয়া ডায়াফ্রামের

সাহায্য করে ।

খ। লেব্রিংশ পেশী :—

১। ষ্টার্ণো-হাইঅয়েড্ (*Sterno hyoid*)

২। ষ্টার্ণো থাইরয়েড্ (*Sterno thy-*

roid.)

ইহারা জোর নিশ্বাস কালে

৩। পশ্চাদিকের ক্রিকো-এরিটীনয়েড্, সড়িয়া থাকে ।

(*Cricco-arytænoid*)

গ। মুখের পেশী :—

- ১। ডাইলেটোরিস্ নেরিস্ (Dilatoris naris)
২। লেভেটোর এলি-নেজি (Levator alae nasi)
৩। মুখ ও নাসিকা গহ্বরের বিস্তারণ-কারী পেশী সকল।

ঘ। ফেরিৎসের পেশী :—

- ১। লেভেটর প্যালেটি (Levator palati)
২। এজাইগাস ইউভুলি (Azygus uvulae)

সহজ প্রশ্বাস ।— (Easy expiration) :—

ফুসফুস এবং পঞ্জরোপাস্থিদিগের স্থিতিস্থাপকতা হ্রাস হইলে প্রশ্বাস হইয়া থাকে ; কাশণ, নিশ্বাস গ্রহণ কালে ফুসফুসের স্থিতিস্থাপক তত্ত্ব বিঘ্নিত হয় এবং পঞ্জরোপাস্থিগুলি অভ্যন্তর বক্রভাব ধারণ করে। উদর গাত্রে পেশী-স্বত্বের স্থিতিস্থাপকতাও শ্বাসত্যাগের সহায়তা করে। বক্রপ্রাচীরের তারেও অনেকটা শ্বাস ত্যাগ হয়।

জোড় প্রশ্বাসের পেশীদিগের নাম।

- ১। উদর গাত্রের পেশী (Abdominal muscle)—ইহারা উদরস্থ যন্ত্রদিগকে চাপিয়া শ্বাস ত্যাগের সহায়তা করে।
- ২। ইণ্টারকসাল ইণ্টারকসাল (Internal-Intercostal)—অর্থাৎ দুই পঞ্জরের মধ্যস্থিত অঞ্চল আন্তরিক পেশীদিগের দ্বারা পঞ্জরদিগকে সংকোচিত থাকে।

৩। ট্র্যাঙ্গুলারিস্ স্টার্নি (Triangularis sterni) ইহা উপাস্থিদিগকে চাপিয়া থাকে ।

৪। সেরেটাস্ পোষ্টাইকাস ইনফিরিয়ার | ইহার নীচের চারি-
(Serratus posticus inferior) । খানি পঙ্করকে চাপিয়া

৫। কোয়াড্রেটাস্ লাম্বোরাম্ (Quadratus lumborum) থাকে ।

সংক্ষিপ্ত সার (Summary)—ভাষ্যক্রম এবং বাহ্যদিকের পঙ্কর মধ্যস্থিত পেশী দ্বারা বকুগহ্বর বিদ্রুত হইয়া ফুসফুস মধ্যে ভূবায়ু প্রবিষ্ট হয় । তৎকণাৎ ফুসফুসের এবং পঙ্করের স্থিতিস্থাপক শক্তির হ্রাস প্রযুক্ত সেই নিশ্বাস বায়ু বহির্গত হয় । এইরূপ কার্যকে শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়া কহে । কিন্তু শরীর মধ্যে শিরার দূষিত রক্ত অতিরিক্ত পরিমাণে সঞ্চিত হইলে, ফুসফুসে অক্সিজেন বায়ু লইয়া যাইবার জন্ত পূর্বের সামান্য কৌশলাপেক্ষা আরও অগ্ৰাণ্ড পেশীর কৃকনের সহায়তা আবশ্যক করে যথা :—এন্টলি-স্ক্যাপুলি এবং রম-বোইডিয়াই বাহ এবং স্ক্যাপুলাকে দৃঢ় করিলে ট্র্যাপিজিয়াস, লেভেটর এবং ল্যাটিসিমাস পেশী কর্তৃক পঙ্কর উত্তোলিত হইয়া থাকে । সেইরূপ গভীর নিশ্বাস ত্যাগ করিতে গেলে অর্থাৎ জ্বোর করিয়া ফুসফুসের বায়ু বাহির করিতে গেলে অনেক অনেক পেশীর সাহায্য লইতে হয় । কষ্টকর শ্বাস প্রশ্বাসে (Respiration) ডাইলেটোরিস-নেরিস দ্বারা নিশ্বাস কালে নাসারন্ধ্র বিদ্রুত হয় এবং প্রশ্বাস কালে উহা আবার সহজ অবস্থা ধারণ করে । নিশ্বাস কালে গ্লটিস হিঙ্গের মুখ খুলিয়া যায় কিন্তু প্রশ্বাসে উহা কুঞ্চিত হইয়া থাকে ।

শ্বাস প্রশ্বাসের সংখ্যা ও নিয়ম প্রণালী (Rhythm and number of respiration)—প্রত্যেক শ্বাসক্রিয়াকে তিনভাগে বিভক্ত করা যাইতে পারে । যথা :—(১) নিশ্বাস (Inspiration) (২) প্রশ্বাস (Expiration) : (৩) বিরামকাল (Pause) । প্রশ্বাস অপেক্ষা নিশ্বাসের কাল কম, নিশ্বাসে সহজেই বায়ু ফুসফুসে প্রবেশ করে । প্রশ্বাস ক্রিয়ার কাল অধিক, কারণ এই সময়ে গ্লটিস হিঙ্গ জড় হয়, এবং স্বররন্ধ্র (Vocal chords) নিকট-বর্তী হইয়া থাকে । এক মিনিটে সহজাবস্থায় ১৬ হইতে ২৪ বার শ্বাস প্রশ্বাস হইয়া থাকে, একবার শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়ার জন্ত ৪ সেকেন্ড সময় লাগে ।

শিশুর ভূমিষ্ঠ কালে ১ মিনিটে ৪০ বার শ্বাস প্রশ্বাস হয়, তৎপরে বৎসর বৎসর কমিতে থাকে ।

শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়ার সহিত হৃৎপিণ্ডের সম্বন্ধ (Proportion of respiratory acts to the cardiac beats)—স্বত্বাবস্থায় এক মিনিটে যদি একবার শ্বাস প্রশ্বাস হয়, তবে সেই কালে ৪২ হইতে ৫ বার হৃদস্পন্দন হইয়া থাকে ।

বিবিধ প্রকার শ্বাস-প্রশ্বাস ক্রিয়া (Types of respiration.) :—

১। উদর সম্বন্ধীয় (Abdominal) শ্বাস প্রশ্বাস—যুবা বয়সে এবং শিশুর তিন বৎসর বয়স্ক পর্য্যন্ত ডায়াফ্রাম পেশীর সাহায্যে নিশ্বাস কার্য সম্পাদিত হয়; স্বতরাং প্রত্যেক শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়ার কালে উদর গাত্রকে ক্রমাগত উঠিতে ও নামিতে দেখা যায় ।

নিম্ন পঞ্জর সম্বন্ধীয় (Inferior costal) শ্বাস প্রশ্বাস—অনেক যুবা ব্যক্তির বিশেষতঃ শিশুর ৩ বৎসর স্বয়ংক্রমের পর নিম্ন পঞ্জরের সাহায্যে শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়া সম্পাদিত হইয়া থাকে; অর্থাৎ ডায়াফ্রাম-পেশী ক্রিয়া প্রকাশ করিলেও উদর গাত্রকে তত উঠিতে ও নামিতে দেখা যায় না কিন্তু সপ্তম পঞ্জর হইতে উপরের কয়েকখানি পঞ্জর উখিত হইয়া বক্ষগহ্বরকে বিস্তৃত করে ।

৩। উপরের পঞ্জর সম্বন্ধীয় (Superior costal) শ্বাস-প্রশ্বাস—ক্ল্যাভিকেল (কণ্ঠার হাড়) ষ্টার্নাম এবং উপরের পঞ্জরগুলির ক্রিয়া দ্বারা বক্ষগহ্বর বিস্তৃত হয়, কিন্তু উদর গাত্র প্রায় নিশ্চল থাকে । নারীদিগের গর্ভাবস্থায় জরায়ু বৃদ্ধি পাইয়া ডায়াফ্রাম ও নিম্ন পঞ্জরদিগের ক্রিয়া রোধ করিলে উক্ত প্রণালী মতে উহাদের শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়া সম্পাদিত হইয়া থাকে ।

৪। শিশু যখন স্তনপান করে তখন উহার নাক দিয়া নিশ্বাস প্রশ্বাস কার্য নির্বাহ হয়, স্বতরাং সর্দি দ্বারা নাক বৃদ্ধিয়া গেলে অথবা নাকের স্নায়িক ঝিল্লী ফুলিয়া উঠিলে শিশু শ্বাস অবরোধে এবং অনাহারে (কারণ বেদনা প্রযুক্ত গিলিতে চায় না) মরিয়া বাইতে পারে ।

ফুলফুলে বায়ুর আয়তন পরিমাপ (Vital capacity of the lungs.)—একজন স্বস্থ যুবক প্রাণপণে নিশ্বাস টানিলে উহার ফুলফুল মধ্যে

৫০০ ঘন সেণ্টিমিটার অথবা ২২৫ হইতে ২৩০ ঘন ইঞ্চি পরিমাণ বায়ু থাকে।
ফুসফুসস্থিত বায়ুকে ৪ ভাগে বিভক্ত করা যাইতে পারে যথা :—

১। সহজ শ্বাস প্রশ্বাস বা অস্থির বায়ু (Tidal or breathing air)—২৫ হইতে ৩০ ঘন ইঞ্চি অর্থাৎ ৫০০ ঘন সেণ্টিমিটার পরিমাণ বায়ু স্থির মুহূর্ত্তে ফুসফুস মধ্যে গৃহীত ও তথা হইতে বহির্গত হয়। এই বায়ুকে সহজ শ্বাস বা অস্থির বায়ু অথবা শ্রোত-বায়ু বা টাইডাল এয়ার কহে।

২। ফুসফুস পূর্ণকারী বায়ু (Complemental air)—নিশ্বাস দ্বারা ফুসফুসে যত পরিমাণ বায়ু গ্রহণ করা যায় তত পরিমাণ বায়ুকে ফুসফুস পূর্ণকারী বায়ু বা কমপ্লিমেন্টাল এয়ার কহে। ঐরূপ বায়ুর পরিমাণ ১০০ ঘন ইঞ্চি অথবা প্রায় ১৬৭০ ঘন সেণ্টিমিটার হইবে।

৩। অতিরিক্ত বায়ু (Reserve or supplemental air)—শ্বাস প্রশ্বাস সহজ ভাবে বহিলেও ফুসফুসে যে বায়ু থাকে তাহাকে অতিরিক্ত বায়ু বা রিজার্ভ বা সপ্লিমেন্টাল এয়ার কহে। ঐরূপ বায়ুর পরিমাণ ১৬০০ ঘন সেণ্টিমিটার হইবে। ঐ বায়ুকে জোর করিয়া বাহির করা যায়।

৪। অবশিষ্ট বায়ু (Residual air)—অতি প্রবলভাবে শ্বাস ত্যাগ করিলেও ফুসফুসস্থিত সমস্ত বায়ু বহির্গত হয় না, কিন্তু অনেক পরিমাণে উহা ফুসফুসে রহিয়া যায়, এই বায়ুকে অবশিষ্ট বায়ু বা রেসিডুয়াল এয়ার কহে। ঐরূপ বায়ুর পরিমাণ ১৮৮০ ঘন সেণ্টিমিটার হইবে।

উল্লিখিত বিবিধ নামধারী বায়ুর আয়তন পরিমাণের তালিকা (Volume of air) একস্থানে সম্মিলিত হইল :—

১। অস্থির বায়ু	...	৫০০ ঘন সেণ্টিমিটার।
২। ফুসফুস পূর্ণকারী বায়ু	...	১৬৭০ ঐ ঐ
৩। অতিরিক্ত বায়ু	...	১৬০০ ঐ ঐ
৪। অবশিষ্ট বায়ু	...	১৮৮০ ঐ ঐ

শ্রোতবায়ু, পূর্ণবায়ু ও অতিরিক্ত বায়ু (Tidal, complemental and reserve air) এই তিন প্রকার বায়ুর আয়তনের সমষ্টি করিলে ফুসফুসস্থিত বায়ুর আয়তন পরিমাণ স্থিরীকৃত হয়, অর্থাৎ মোটের উপর সহজ অবস্থায় ঘণ্টাতে গেল একজন ৫ ফিট ৮ ইঞ্চি পরিমাণ বায়ুকে ফুসফুসের আয়তন-

পরিমাণ (Vital capacity) ৩৭৮০ ঘন সেন্টিমিটার হয়, আর সমস্ত বায়ুর আয়তন পরিমাণ ধরিলে তাহা ৫৬৫০ ঘন সেন্টিমিটার হইয়া থাকে।

ফুসফুসের আয়তন পরিমাণের নিম্নলিখিত কারণে তারতম্য হইতে পারে :—

১। উচ্চতা (Height)—অর্থাৎ ৫ হইতে ৬ ফিটের প্রত্যেক এক ইঞ্চি উচ্চতায় মনুষ্য সহজ অবস্থার অপেক্ষা ৮ ইঞ্চি পরিমাণ অধিক বায়ু জোর প্রশ্বাস দ্বারা ত্যাগ করিতে পারে।

২। পঙ্গিসন্ বা অঙ্গের স্থাপনা (Position of the limb)—শয়নাপেক্ষা দাঁড়াইয়া থাকিলে অনেক পরিমাণে শ্বাস গ্রহণ করা যায়।

৩। ওজন বৃদ্ধি (Increased weight)—সম্ভবত শরীর যত ওজনে ভারি হইবে ততই ফুসফুসের বায়ুর আয়তন বৃদ্ধি পাইবে।

৪। বয়ঃক্রম (Age)—১৫ হইতে ৩৫ বৎসর পর্য্যন্ত ফুসফুসের বায়ুর আয়তনের পরিমাণ বৃদ্ধি পায় এবং ৩৫ হইতে ৬৫ বৎসর পর্য্যন্ত তাহা কমিয়া থাকে।

৫। উদর ও বক্ষ গহ্বরের যাবতীয় রোগ (Abdominal and thoracic diseases) যথা—অর্কুদ (Tumour), ক্ষেটিক (Abscess) ক্ষয়কাশ (Phthisis) বায়ুনলী হৃজপ্রদাহ (Bronchitis), ফুসফুসাবরণ প্রদাহ (Pleurisy) প্রভৃতি দ্বারা ফুসফুসের বায়ুর আয়তন কমিয়া থাকে। আবার এম্ফিসিমা রোগে অধিক পরিমাণে ফুসফুসে বায়ু সঞ্চিত হইয়া থাকে।

শ্বাসত্যাক্ত বায়ুর পরিবর্তন (Changes in the expired air) :—

১। সহজ বায়ুর অপেক্ষা শ্বাসত্যাক্ত বায়ুতে শতকরা ৪৬ ভাগ অধিক কার্বন ডাই-অক্সাইড দৃষ্ট হয়; অর্থাৎ যদি ১০,০০০ অংশ পরিমাণ বায়ুতে যদি ৪ ভাগ কার্বনিক ডাই-অক্সাইড (কার্বনিক এসিড গ্যাস) থাকে, তবে এই পরিমাণ শ্বাসত্যাক্ত বায়ুতে ৪৩০ ভাগ কার্বনিক এসিড গ্যাস জন্মিবে।

(Proportion of carbonic dioxide is increased to 4.3 per cent).

২। শতকরা ৪৮ ভাগ অক্সিজেন গ্যাস কম পড়ে, অর্থাৎ সহজ বায়ুতে শতকরা ২১ ভাগ অক্সিজেন থাকে কিন্তু শ্বাসত্যাক্ত বায়ুতে ১৬২ ভাগ অক্সিজেন থাকে (Oxygen gas is diminished on an average about 4.8 per

cent); শোণিত দ্বারা ঐ অক্সিজেন গৃহীত হইয়া উহার কতকংশ কার্বনিক এসিড গ্যাস প্রকৃত হয় এবং কতক অংশ শরীরের ফাফুরাস ও সালফারের সহিত যোগ হইয়া থাকে।

৩। শ্বাসতাত্ত্ব বায়ুতে কিয়ৎ পরিমাণে নাইট্রোজেন দৃষ্ট হয় (small quantity of nitrogen is generally added to it).

৪। ইহাতে জলীয় বাষ্প সঞ্চিত হইয়া থাকে (It is saturated with watery vapour)। ১ ঘন মিটার পরিমাণ শ্বাসতাত্ত্ব বায়ুতে ৬৭৪ ডিগ্রি সেন্টে উত্তাপ লাগাইলে প্রায় ৪০ গ্রাম্ জলীয় বাষ্প সঞ্চিত হইয়া থাকে।

৫। ইহা ভূবায়ু অপেক্ষা উষ্ণ হইয়া থাকে (Its temp. is increased); অর্থাৎ যে দেশ গরম ও নয় শীতল ও নয় সেই দেশের মনুষ্যের শ্বাসতাত্ত্ব বায়ুতে ৩৬° সেন্টে উত্তাপের বৃদ্ধি দেখা যায়। অত্যন্ত শীতল বায়ু নিশ্বাস দ্বারা গ্রহণ করিলে সেই বায়ু বহির্গমন কালে অনেক উত্তাপের হ্রাস হয়, এবং গরম বায়ু নিশ্বাস টানিলে উহার প্রশ্বাসও ১ বা ২ ডিগ্রি গরম হইয়া থাকে।

৬। ইহার আয়তন বৃদ্ধি হয় (Its volume is increased), যদি অধিক অক্সিজেন শোণিত বা ফুসফুস মধ্যে গৃহীত হয়, তবে শ্বাসতাত্ত্ব বায়ুর আয়তন কিঞ্চিৎ কম হয় বটে তবে তাহা উত্তাপে বিস্তৃত হইয়া ও জলীয়-বাষ্পে পূর্ণ হইয়া সে ক্ষতি পূরণ করিয়া করিয়া থাকে।

৭। ইহাতে অল্প পরিমাণে এমোনিয়া, হাইড্রোজেন ও মার্শ গ্যাস জমিয়া থাকে (contains small quantities of ammonia, hydrogen and marsh gas.)

৮। ইহাতে কোন ক্ষুদ্রতম কীট বা কোন প্রকার ধূলা ও ময়লা দৃষ্ট হয় না। (It is freed from all germs and particles of dust.)

সমস্ত দিনের ফুসফুস মধ্যে ৭৫০ গ্রাম্ অক্সিজেন গৃহীত হয়, ২০০ গ্রাম্ কার্বনিক এসিড গ্যাস এবং ৪৫০ গ্রাম্ জলীয় বাষ্প ফুসফুস হইতে বহির্গত হইয়া থাকে।

নিশ্বাস বা সহজ বায়ুতে (inspired air) ২১ ভাগ অক্সিজেন ৭২ ভাগ নাইট্রোজেন এবং ০৪ ভাগ কার্বনিক এসিড গ্যাস থাকে, কিন্তু প্রশ্বাস বায়ুতে

(expired air) ১৬.২ ভাগ অক্সিজেন ৭২.৫ ভাগ নাইট্রোজেন এবং ৪.৩ ভাগ কার্বনিক এসিড গ্যাস দৃষ্ট হইয়া থাকে ।*

বায়ুতে শতকরা ১০.৮ ভাগ কার্বনিক এসিড জন্মিলেই সেই বায়ু অস্বপকর হয় এবং বায়ুতে শতকরা ১ ভাগ কার্বনিক এসিড সঞ্চিত হইলে সেই বায়ু বিষময় হইয়া পড়ে ।

ফুসফুসে রক্তের পরিবর্তন (Changes in the blood in the Lungs) :—

- ১। ইহা শীতল হয় (It is cooled) ।
- ২। ইহার জলীয় বাষ্পের হ্রাস হয় (It loses watery vapour) ।
- ৩। ইহাতে সহজ ভলুম পিছু শতকরা ৮ হইতে ১২ ভাগ অক্সিজেন গ্যাস লাভ হয় সুতরাং রক্তের প্রত্যেক ভলুম বা ভাগ শতকরা ১২ হইতে ২০ ভাগ বৃদ্ধি পায় (It gains oxygen 8 to 12 per cent per volume, the amount of oxygen in the blood rising from about 12 to 20 per cent per volume.)
- ৪। ইহার কার্বনিক এসিড গ্যাস ভলুম পিছু শতকরা ৭ ভাগ কমিয়া যায় সুতরাং রক্তে শতকরা ৪৬ হইতে ৩৯ ভাগ কার্বনিক এসিড গ্যাস কমে পড়ে (It loses carbonic acid 7 per cent per volume), the blood falling from 46 to 39 per cent.

কৈশিকা মধ্যে রক্তের পরিবর্তন (Changes in the Capillaries) ফুসফুসের ভিতর দিয়া শিরার রক্ত সঞ্চালিত হইবার কালে সেই রক্তের অক্সিজেন রহিত হিমোগ্লবিন কুণ্ডল হইতে অক্সিজেন গ্রহণ করিয়া থাকে । এই অক্সিজেন সম্বলিত হিমোগ্লবিন ফুসফুস হইতে বাহির হইয়া সর্বদা ভ্রমণ কালে যাবতীয় তন্তুতে অক্সিজেন বিতরণ করে এবং তৎপরিবর্তে তন্তু হইতে কার্বনিক এসিড গ্যাস গ্রহণ করে । রক্তের মধ্যস্থিত কার্বনিক এসিড গ্যাস অপেক্ষা তন্তুর কার্বনিক এসিড গ্যাসের টানজাব (tension) বা চাপ অধিক ।

(CIRCUMSTANCES AFFECTING THE
EXCRETION OF CARBONIC ACID)

কার্বনিক এসিড্ গ্যাস বৃদ্ধি পাইবার কারণ ।

- ১। পেশী ক্রিয়া । ৩। বয়স (Age) । ৫। শীতলতা ।
- ২। ভক্ষ্যদ্রব্য (Food) । ৪। বোগ (Disease) । ৬। দিবাভাগ ।
- ১। পেশীর অধিক সঞ্চালন হইলে কার্বনিক এসিড্ বৃদ্ধি পায় যথা :—

এক মিনিটে

নিদ্রাকালে	৪.২২ গ্রাম
শয়নাবস্থায়	৫.০১ "
ঘণ্টায় দুই মাইল চলিলে	১০.১০ "
" ৩ " "	২৫.৮৩ "
জাঁতা ঘুরাইলে	৪৪.৯৬ "

২। শ্বেষ্টসারজাতীয় পদার্থ অধিক পরিমাণে আহার করিলে প্রাশ্বাসে কার্বনিক এসিড্ গ্যাসের বৃদ্ধি হইয়া থাকে ।

৩। ৩০ বৎসর বয়স্ক পক্ষ প্রাশ্বাসে কার্বনিক এসিড্ বায়ু বৃদ্ধি হয় কিন্তু ৪৫ বৎসর বয়সের পর উহার হ্রাস হইয়া থাকে ।

৪। জ্বর প্রভৃতি রোগের কালে প্রাশ্বাসে কার্বনিক এসিড্ গ্যাস অধিক পরিমাণে বহির্গত হইয়া থাকে ।

৫। শীতলতায় অধিক পরিমাণে শ্বাস গ্রহণ, অক্সিজেন বায়ু শোষণ, এবং কার্বনিক এসিড্ বহির্গমন হইয়া থাকে । শিশুর শ্বাস ক্রিয়ার শক্তি বৃদ্ধি পাইয়া থাকে, এবং বয়োবৃদ্ধির সঙ্গে সঙ্গে তাহা কমিয়া যায় ।

৬। দিবাভাগে প্রচুর পরিমাণে কার্বনিক এসিড্ বাহিব হয়, যত বাত্মি হইতে থাকে, তত ইহার হ্রাস হয়, এবং অবশেষে বিপ্রহব রাত্রে একেবারে কমিয়া যায় ।

২৪ ঘণ্টার মধ্যে যতবার শ্বাস গ্রহণ এবং শ্বাস ত্যাগ হয়, তাহার সমষ্টির হিসাব করিলে দেখা যাইবে যে উভয় ক্রিয়ার অক্সিজেন গ্যাসের আগমন ও বহির্গমন প্রায় সমান, কিন্তু দিবস ও রাত্রির পরিমাণ পৃথক করিয়া হিসাব

করিলে অনেক ভয়তম্য লক্ষিত হইবে। অর্থাৎ দিবাভাগে ঐ গ্যাস যে পরিমাণে অন্ধ প্রত্যঙ্গে শোষিত হয়, তাহার ভূপেক্ষা অনেক গুণে ইহা অন্ধারের সহিত রাসায়নিক যোগে কার্বনিক এসিড্‌রূপে বহির্গত হইয়া থাকে। আবার, রাত্রিকালে ঐ গ্যাস যত শোষিত হয় তত কার্বনিক এসিড্‌রূপে বহির্গত হয় না। সমস্ত দিন পরিশ্রমের পর সন্ধ্যাকালে যে শ্রান্তি বোধ হইয়া থাকে, শরীরান্ততবে অক্সিজেন বায়ুর হ্রাস হওয়াই তাহার একমাত্র কারণ।

ফুসফুস মধ্যে ভূগায়ুর শোধন (Renewal of the air in the lung) :—প্রত্যেক নিশ্বাসে ফুসফুস মধ্যে ৫০০ ঘন সেটিমিটার পরিমাণ বায়ু ফুসফুস মধ্যে থাকিয়া উষ্ণ দূষিত বায়ুর সহিত মিশ্রিত হয়। প্রশ্বাসের বায়ুর প্রথম কিয়দংশ ফুসফুসের ভিতর প্রবেশ কবে না, প্রত্যেকবারের নিশ্বাসে বায়ু ফুসফুস মধ্যস্থিত অপরিষ্কৃত বায়ুর দশ ভাগের ১ ভাগের সহিত মিশ্রিত হয় সুতরাং ৮ হইতে ১০ বার শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়ার দ্বারা সমস্ত ফুসফুসের অপরিষ্কৃত বায়ুর শোধন হয়।

অস্বাভাবিক শ্বাসক্রিয়া (Abnormal respiration) :—

১। স্বাভাবিক সহজ শ্বাসপ্রশ্বাস ক্রিয়াকে ইউপ্‌নিয়া (Eupnea) কহে।

২। শোণিত-মধ্যে সহজ অবস্থা অপেক্ষা অধিক পরিমাণে অক্সিজেন গ্যাস আসিয়া উপস্থিত হইলে অর্থাৎ দ্রুত ও গভীর নিশ্বাসের দ্বারা ফুসফুসে অক্সিজেন সঞ্চিত হইলে কিছুকালের জন্য জীবের আর শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়ার চেষ্টা থাকে না ঐরূপ অবস্থাকে অ্যাপ্‌নিয়া (Apnea) কহে।

৩। ফুসফুসে অক্সিজেন কম এবং কার্বনিক এসিড্‌ গ্যাস অধিক পরিমাণে সঞ্চিত হইলে অথবা শারীরিক শোণিত শিরার অপরিষ্কৃত শোণিতের মত হইলে শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়া দ্রুত হইয়া পেশীদিগের ক্রিয়ার বৃদ্ধি করে এইরূপ অবস্থাকে ডিস্প্‌নিয়া (Dyspnea) শ্বাসকষ্ট কহে।

৪। শোণিতে অক্সিজেন অত্যন্ত কম হইলে প্রবল শ্বাস কষ্ট হয়, নিশ্বাস অপেক্ষা অনেকবার প্রশ্বাস হইয়া থাকে। সমস্ত পেশীক্রিয়ার দ্বারা অথবা পেশী সকলের আক্ষেপ রশ্মিঃ শ্বাসক্রিয়া সম্পাদিত হইয়া থাকে। অবশেষে

পেশীসকল শিথিল হইলে পর আক্ষেপ চলিয়া যায়, সংজ্ঞা লোপ হয়, কমনীকিত প্রসারিত হয় কঙ্কাংটাইডা অসাড় হইয়া পড়ে এবং মধ্যে মধ্যে কেবল দীর্ঘনিশ্বাস বহিতে থাকে, এইরূপ অবস্থাকে এক্সিক্সিয়া (Asphyxia) বা শ্বাস-অবরোধ কহে।

অতএব আমরা দেখিলাম তিন প্রকার অবস্থায় অক্সিজেন প্যাসের হ্রাস হইয়া থাকে তাহা :—

(১) ডিম্পনিয়া বা শ্বাসকষ্টের অবস্থা যাহাতে নিশ্বাস ও প্রশ্বাস সজ্ঞোরে বহিয়া থাকে, (২) আক্ষেপিক অবস্থা (Convulsive stage) স্বাধাৎ কেবল প্রশ্বাস বৃদ্ধি পাইয়া থাকে, (৩) অচেতন অবস্থায় ধীর ও গভীর নিশ্বাস বহিয়া থাকে। কোন কূহুরের টেকিয়া বা শ্বাস নলী হঠাৎ বন্ধ হইয়া গেলে পূর্বোক্ত প্রথমাবস্থায় ১ মিনিট, দ্বিতীয়াবস্থা ১ মিনিট এবং তৃতীয়াবস্থা ২।৩ মিনিট স্থায়ী হইয়া মৃত্যু উপস্থিত হইয়া থাকে।

শ্বাসরোধ বা এক্সিক্সিয়ার অবস্থায় রক্তসঞ্চালন (Circulation in Asphyxia)—শ্বাসরোধের ১ম ও ২য় অবস্থায় যে নিশ্বাস ও প্রশ্বাস বহে তাহাতে রক্তের চাপশক্তির (Blood pressure) আধিক্য হয়, কিন্তু উহার ৩য় অবস্থায় রোগী অবসন্ন হয় ও মৃত্যুমুখে পতিত হইয়া থাকে। ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ধমনীর ভিতর শিরার অপরিষ্কার রক্ত চালিত হইলে, উহারা কুঞ্চিত হয় স্তবরাং রক্তের চাপশক্তির বৃদ্ধি হইয়া থাকে। শ্বাসরোগের প্রথমে হৃৎপিণ্ডের বায়বিক রক্তপূর্ণ হয়, ক্রমে জোর শ্বাসপ্রশ্বাস দ্বারা সেই শোণিতকে হৃৎপিণ্ডের দক্ষিণদিকে লইয়া যায় স্তবরাং আমরা হৃৎপিণ্ডের দুইদিকেই রক্তপূর্ণ অবস্থা দেখিতে পাই, এইরূপ অবস্থায় হৃৎপিণ্ড শীঘ্র শীঘ্র স্পন্দিত হয় তৎপরে ধীরে ধীরে ও সজ্ঞোরে কিয়া প্রকাশ করে এবং অবশেষে হৃৎপিণ্ড অপরিষ্কার রক্তে পরিপূর্ণ হইয়া আপন কার্য্য করিতে কান্স হইয়া থাকে। প্রথমে শ্বাস প্রশ্বাস বন্ধ হয়, তৎপরে হৃৎপিণ্ডের কিয়া লোপ হয়। মৃত্যুর পর শবদেহ পরীক্ষা করিলে হৃৎপিণ্ডের কেবল দক্ষিণদিক রক্তপূর্ণ দেখা যায়, বায়বিক শূন্য থাকে। পেশী কাঠিন্ত বশত: (Rigor mortis) হৃৎপিণ্ডের বায়বিক কুঞ্চিত হইয়া ঐরূপ রক্তশূন্য হইয়া থাকে।

অক্সিজেন অভাবে শ্বাসরোধ (Asphyxia due to oxygen

Starvation)—কেবল নাইট্রোজেন্ আত্মাণ করিলেও ফুসফুস হইতে কার্বনিক এসিড্ বহির্গমনের কিছুই বিঘ্ন ঘটে না তথাপি ডিম্পনিয়া ও এক্সিকুসিয়া (শ্বাসকষ্ট ও শ্বাসরোধ) উপস্থিত হয়, কারণ, রক্তমধ্যে অক্সিজেন গ্যাসের অভাব হইয়া থাকে । যদি প্রচুর পরিমাণে কার্বনিক এসিড্ গ্যাস ও অক্সিজেন গ্যাস আত্মাণ করা যায় তাহা হইলে শ্বাসপ্রশ্বাস প্রথমে ঘন বহে, কিন্তু এই অবস্থা স্থায়ী হয় না, ও কোন প্রকার আক্কেপিক লক্ষণ দৃষ্ট হয় না, তবে পরীক্ষিত জন্তু অচেতন হইয়া পড়ে, কারণ, কার্বনিক এসিড্ গ্যাস চৈতন্যহারক বিষক্লেশব ।

শ্বাস প্রশ্বাস শব্দ. (Sounds of respiration)—বক্ষ প্রাচীরের বে কোন অংশ ফুসফুসকে আবৃত করিয়া রাখে, তথাপি কর্ণগাত করিলে শ্বাস প্রশ্বাস শব্দ শ্রবণ করা যায়, মুখ বন্ধ করিয়া ওঠে ওঠে একত্র করতঃ ফুৎকার দিলে ঐ শব্দের অমুকরণ করা যাইতে পারে । শ্বাসনালীর প্রধান প্রধান শাখার মিকট যেমন এই শব্দ শ্রবণ করা যায় তেমন অন্ত্র ও পিত্তা যায় না । ইহারা শ্বাসনালীতে বায়ুর সঞ্চালনে উৎপন্ন হইয়া থাকে ।

শ্বাস প্রশ্বাসের চাপশক্তির তারতম্য (Variation of pressure in the air passages)—শ্বাস গ্রহণ এবং শ্বাস ত্যাগ করিলে ঐ শ্বাসনালী সম্পূর্ণরূপে মুক্ত থাকে, কিন্তু ফুসফুসকে বায়ুপূর্ণ করিয়া মুখ ও নাসিকা বন্ধ করতঃ যদি প্রবলভাবে নিশ্বাস ত্যাগ করা যায় তাহা হইলে বক্ষমধ্যে বৃহৎ শিরাদিগের রক্তস্রোত বহে না, শারীরিক যাবতীয় রক্তবহানাড়ীও রক্তপূর্ণ হয়, হৃৎস্রাং ফুসফুস রক্তশূন্য হয়, এবং হৃৎপিণ্ডের বামদিকে রক্তের অভাব বশতঃ নাড়ী লুপ্তপ্রায় হয়, এইরূপ পরীক্ষা দ্বারা ভয়ের আশঙ্কা আছে, কারণ ইচ্ছা করিয়া হৃৎপিণ্ডের কার্য স্থগিত করা যাইতে পারে । ফুসফুসকে বায়ুশূন্য করিয়া মুখ ও নাসিকা বন্ধ করতঃ প্রবলভাবে নিশ্বাস গ্রহণ করিতে চেষ্টা করিলেও ঐরূপ ফল ফলে, অর্থাৎ এই ঐরা দ্বারা হৃৎপিণ্ডের দক্ষিণদিকে অতিরিক্ত রক্ত আসিয়া উপস্থিত হয় হৃৎস্রাং ফুসফুসে রক্তাধিক্য হয় কিন্তু হৃৎপিণ্ডের বামদিকে ও শারীরিক যাবতীয় থমনী রক্তশূন্য হয়, এবং এইরূপে ক্রমে ক্রমে হৃৎপিণ্ডের কার্য বন্ধ হইয়া পড়ে অর্থাৎ সহজ শ্বাস প্রশ্বাস কালে কোন ব্যক্তির অনাদৃত বক্ষে কর্ণ পাতিলে অথবা আকর্ষণ করিয়া (Stethoscope) শব্দপরীক্ষা

করিলে ফুসফুসে বায়ু বহন সম্বন্ধে এক যুহু কোমল শব্দ শুনা যায় এই শব্দকে ভেসিকিউলার শব্দ (Vesicular murmur) কহে।

শব্দের কারণ (Causes of vesicular murmur)—ফুসফুসের বায়ু কোষ (air vesicles) ও ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র রক্তের স্রব্দ শ্বাস পথগুলি কুঞ্চিত হইয়া থাকে, নিশ্বাস টানিলে উহার বায়ুপূর্ণ হইয়া বিস্তৃত হয় এবং সেই শ্বাস পথের অসংখ্য শাখা প্রশাখার গাত্রে সেই বায়ুর ঘর্ষণ হইয়া থাকে, সুতরাং বাউগাছে হাওয়া লাগার মত ফুসফুস মধ্যে এক প্রকার সোঁ সোঁ শব্দ হইয়া থাকে। ট্রেকিয়া নামক প্রধান শ্বাসনলী অথবা উহার প্রধান প্রধান শাখার স্থানে কর্ণপাতিলে উক্ত শব্দ কিছু উচ্চ ও কর্ণশ বলিয়া বোধ হয়, এই শব্দকে ব্রঙ্কিয়াল ম্যুরম্যুর বা শব্দ (Bronchial murmur) কহে। শ্বাস প্রশ্বাস শব্দ যেরূপই হউক না কেন তাহা নিশ্বাস প্রশ্বাস এই উভয় কালেই শ্রুত হইয়া থাকে।

বক্ষে ঠোকর মারার শব্দ বা পার্কাসন সাউণ্ড (Percussion sounds of the chest)—বক্ষে আস্তে আস্তে ঠোকর মারিলে ফুসফুসের স্থানে ফাঁপা (Hollow and resonant sound) অথচ এক প্রকার সুরবিশিষ্ট শব্দ হয়, তুল্যভরা বালিসে ঠোকর মারিলে যেরূপ শব্দ হয় ফুসফুসের স্থানে সেইরূপ শব্দ হইয়া থাকে, অর্থাৎ ফুসফুসে বায়ু থাকিলে ঐরূপ শব্দ হইয়া থাকে। ফুসফুসের যেরূপ স্থানে হৃৎপিণ্ড থাকে তথায় ঠোকর মারিলে নিরেট বা মোটা শব্দ হইয়া থাকে, ঐ শব্দ কাষ্ঠে ঠোকর মারার মত কঠিন ও মোটা বা নিরেট বোধ হয়।

ক্যাডিকেল বা কণ্ঠার অস্থির প্রায় এক ইঞ্চি বা ইহার কিকিৎ উপরে ফুসফুসের চূড়া অবস্থিত করে, অথবা ৭ম সারভাইকেল ভার্টিব্রা বা কশেরুকার স্পাইনাস প্রোসেসের লাইন ধরিয়া গেলে ফুসফুসের চূড়ায় ঠিক ঠেকে। সহজ প্রশ্বাস (Moderate expiration) দক্ষিণ দিকের ফুসফুসের নিম্নধার (lower border) সম্মুখে ষ্টার্ণাম ও ৬ষ্ঠ পঞ্জরে সন্ধিস্থল হইতে আরম্ভ হইয়া ৬ষ্ঠ পঞ্জরের উপরের ধার দিয়া, ক্রমে অ্যাংজিলারী প্রদেশের নিকট ৭ম পঞ্জরের নিকটে উপস্থিত হয়, তৎপরে পশ্চাতে ৩ম পঞ্জর পর্যন্ত নামিয়া থাকে। বাম দিকের ফুসফুসের নিম্নধার সম্মুখে ষ্টার্ণাম, ৪র্থ, ৫ম ও ৬ষ্ঠ পঞ্জরের সন্ধিস্থলের

(এই স্থানের নিম্নে ছংপিণ্ডের দক্ষিণ ভেটিকেল থাকে) একটু অন্তর হইতে আরম্ভ হইয়া পঁচাত্তে ১০ম পঞ্জর পর্য্যন্ত নামিয়া থাকে । পূর্ণ নিশ্বাস (Full inspiration) টানিলে ফুসফুসের নিম্ন ধার সমুখে ও পার্শ্ব ৭ম পঞ্জরের নিম্ন পর্য্যন্ত নামিয়া থাকে এবং পঁচাত্তে ও নিম্নে একাদশ পঞ্জর পর্য্যন্ত বিস্তৃত হয় । বারম্বিকের ফুসফুস বায়ুপূর্ণ হইলে ছংপিণ্ডের অনেক অংশ ঢাকিয়া ফেলে কিন্তু জোর প্রশ্বাসকালে (Full expiration) ফুসফুসের নিম্নধার একটা কঠাল পরিমাণ স্থান উর্দ্ধে উঠিয়া পড়ে এবং ঐকালে ছংপিণ্ডের বারম্বিক ফুসফুস ধারা তত আবৃত হয় না ।

রক্তমধ্যে কার্বনিক এসিড্ গ্যাসের সংযোগ প্রণালী (Mode of combination of carbon dioxide in the blood)—কার্বনিক এসিড্ গ্যাস্ লাল রক্তকণা এবং রক্তের প্লাজমা বা জলীয়াংশের সহিত মিশ্রিত হইয়া অবস্থিতি করে । প্লাজমা মধ্যে কার্বনিক এসিড্ গাধীন ভাবে না থাকিয়া সম্ভবতঃ সোডা-কার্বনেট রূপে অবস্থিতি করে । প্লাজমার সহিত কার্বনিক-এসিডের সংযোগ কিছু দৃঢ় ।

শ্বাস-ক্রিয়ার উপর ভূবায়ুর অল্প বা অধিক চাপশক্তির ফল (Effects of variation in the pressure of the air on respiration)—বায়ুরূপ মহাসমুদ্রের প্রায় ২৫ ফ্রোশ নীচে মনুষ্য বাস করিয়া থাকে । স্বকের প্রত্যেক বর্গ ইঞ্চি পরিমাণ স্থানে ভূবায়ুর ৭১০ সের পরিমাণ চাপ পতিত হয় (Pressure of 16 pounds to the square inch), সুতরাং সমস্ত শরীরের উপর ভূবায়ুর প্রায় ৩০ হইতে ৪০ হাজার পৌণ্ডের চাপ পড়ে । শরীরের উপর ভূবায়ুর ঐরূপ চাপ চতুর্দিকে সমান, সুতরাং সেই চাপে মনুষ্যের কোন কষ্ট হয় না । প্রায় ৩০ হাজার ফিট উর্দ্ধে উঠিলে ভূবায়ুর ঐ চাপশক্তির হ্রাসতা অনুভূত হয় এবং সেই ভূবায়ুর অক্সিজেন গ্যাসের পরিমাণ কম হইয়া থাকে । পর্কত শ্বাসে অথবা বেলুন যন্ত্রে উঠা বাঁহাদিগের অভ্যাস আছে, তাঁহাদিগের শরীরে ভূবায়ুর ঐরূপ পরিবর্তনে সহজে অনুভব বোধ হয় না ; কিন্তু কোন অনভ্যস্ত ব্যক্তির ঐরূপ ঘটিলে তাহার শরীরে নানারূপ অনুভবকর অবস্থা আনিত হইয়া থাকে যথা :—

১। ভূবায়ুর চাপশক্তির হ্রাসতা প্রযুক্ত স্বকের বাবতীর ক্যাপিলারী এবং

শৈল্পিক ফিল্মের গাত্র মধ্যে অত্যন্ত রক্তাধিক্য হইয়া থাকে, সুতরাং রক্তস্রাব অতি ঘর্ম্ম এবং অধিক শ্লেষ্মা স্রাব হইতে পারে।

২। ক্যাপিলারী নলীদিগের শিথিলতা বশতঃ হৃৎপিণ্ড ঘন ঘন স্পন্দিত হয়, এবং শ্বাস-প্রশ্বাস ঘন বহিয়া থাকে ও ক্রমে শ্বাস কষ্ট হইয়া থাকে।

৩। ফুসফুসে অক্সিজেন কম প্রবেশ কবে সুতরাং ভালরূপে কার্বনিক এসিড গ্যাস বাহির হয় না বলিয়া অল্প পরিশ্রমে অত্যন্ত ক্লান্তি বোধ হইয়া থাকে এবং ঐ কারণেই প্রবল শ্বাস কষ্ট উপস্থিত হয়।

৪। অক্সিজেন কম হওয়াতে ভেগাস ন্নায়ুব আকর বিন্দু উত্তেজিত হয় ও বমন উপস্থিত হইয়া থাকে।

৫। শারীরিক যাবতীয় আভ্যন্তরিক যন্ত্র হইতে শোণিত শরীরের বহির্দিকে আকর্ষিত হয় সুতরাং মস্তিষ্কে রক্ত কম হয় এবং তজ্জন্ত মুর্ছা, কর্ণে শব্দ, চক্ষুতে ক্ষীণ দৃষ্টি ও স্বল্প মূত্র প্রভৃতি লক্ষণ উপস্থিত হইয়া থাকে।

উর্দ্ধ আকাশে যেমন ভূবায়ু চাপশক্তির হ্রাস হয়, ভূগর্ভে যথা সমুদ্রের নীচে অথবা খনির ভিতবে তেমনি ভূবায়ু-চাপশক্তির আধিক্য দৃষ্ট হয়, হেথায় এক বর্গ ইঞ্চি পরিমাণ স্থানে ভূবায়ুর ৬০.৭০ পৌণ্ড পৰিমাণ চাপ পতিত হয়। হেথায় মনুষ্য পতিত হইলে উহার স্বক্ রক্তশূন্য হয়। এবং উহার ঘর্ম্ম বন্ধ হইয়া থাকে। মিনিটে ২ হইতে ৪ বার শ্বাস-ক্রিয়া কম হয়, নিশ্বাস সহজে বহে কিন্তু প্রশ্বাস দীর্ঘ হয় এবং নিশ্বাস ও প্রশ্বাস কার্যের মধ্যে বিরামকাল দীর্ঘস্থায়ী হইয়া থাকে। ফুসফুসের আয়তন বৃদ্ধি পায়, প্রশ্বাস বৃদ্ধি রাখে এবং মনুষ্য বল ও উৎসাহের সহিত কর্ম্ম করিতে পারে। হৃৎপিণ্ড ধীরে ধীরে ক্রিয়া প্রকাশ করে, শরীর গরম বোধ হয় ইত্যাদি।—এরূপ অধিক ভূবায়ু চাপ হইতে হঠাৎ ভূগর্ভস্থিত ব্যক্তিকে ভূবায়ুর সমস্ত চাপে ছাড়িয়া দিলে তাহার শরীরের উপরিভাগে কাপিং গ্যাসের ক্রিয়ার মত দ্রুত গতিতে রক্ত আসিয়া উপস্থিত হয় সুতরাং নাক ও মুখ দিয়া রক্তস্রাব এবং স্নায়ুগুলের নীরক্ততা বশতঃ পক্ষাঘাত হইতে পারে। কেবল অক্সিজেন বায়ুর মধ্যে থাকিলে মানুষের কিছু অমুখ হয় না কিন্তু ঘনীভূত অর্থাৎ অত্যন্ত চাপ প্রাপ্ত অক্সিজেন বায়ুর শতকরা ৩৫ ভাগ রক্তে শোষিত হইলে সেই মনুষ্য আক্লিষ্ট হইয়া প্রাণত্যাগ করে।

বদ্ধগৃহে শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়ার ফল (Effects of breathing in a confined space)—অতি ক্ষুদ্র বদ্ধগৃহে কোন মনুষ্যকে রাখিলে সেই ঘরের সমস্ত অক্সিজেন শীঘ্র সেই ব্যক্তির রক্তে শোষিত হয় এবং নূতন অক্সিজেন অভাবে অর্থাৎ যথার্থ এফিক্সিয়া বা শ্বাসরোধে তাহার মৃত্যু হয়, কিন্তু কোন বড় ও বদ্ধ ঘরে তাহাকে রক্ষা করিলে সেই ঘরের সমস্ত অক্সিজেন সেই ব্যক্তির রক্তে শোষিত হইতে না হইতে এত অধিক পরিমাণে কার্বনিক এসিড গ্যাস সেই ঘরে সঞ্চিত ও সেই ব্যক্তি কৰ্ত্তুক ফুসফুসে গৃহীত হয় যে, সে কার্বনিক গ্যাস দ্বারা বিষাক্ত হইয়া শ্বাস-কষ্টে প্রাণত্যাগ করিয়া থাকে।

গৃহমধ্যে বিগুহ বায়ু সঞ্চালনের আবশ্যকতা (Necessity for ventilation)—কোন প্রকার বাসস্থানে বহুসংখ্যক লোক একত্রিত হইলে তথাকার বায়ু দূষিত হইয়া পড়ে অর্থাৎ সেই বায়ুই অক্সিজেন গ্যাস কমিয়া যায় ও তাহার স্থানে প্রচুব পরিমাণে কার্বনিক এসিড গ্যাস সঞ্চিত হয়, এতদ্ব্যতীত ব্যক্তি বিশেষের ত্বক ও ফুসফুস হইতে অন্যান্য প্রকার দুর্গন্ধজনক পদার্থ বাষ্পের আকারে উৎখিত হইয়া সেই বাসস্থানকে আন্বাশ্বাসের কবিতা তুলে, গরিব লোকদিগের বাসস্থানে এবং হাঁসপাতালে ঐরূপ ব্যাপাব সর্বদাই দৃষ্ট হইয়া থাকে। ১০,০০০ ভাগ সাধারণ বায়ুতে ৪ ভাগ কার্বনিক এসিড গ্যাস থাকে, লোকের জনতা বৃদ্ধি হইলে সেই ১০,০০০ ভাগ বায়ুতে ২০,৩০ এমন কি ৭২ ভাগ কার্বনিক এসিড গ্যাস উৎপন্ন হইতে পারে।

বড় বড় কুটীতে (Factories) তুলা, বেশম বা ইম্পাত চূর্ণ প্রভৃতি পদার্থ সেই ঘরের বায়ুতে পূর্ণ থাকিয়া কর্মচারী ও কারীগরদিগের অসুখের কারণ হয়, কোন ঘরের ইষ্টক বা মুগ্ধর প্রাচীর ভিত্তি থাকিলেও সেই ঘরের বায়ু অনেক শোষণ করিয়া ফেলে। অতএব যাহাতে সকল প্রকার গৃহমধ্যে বিগুহ ভাবার সর্বদা যাতায়াত করিতে পারে তদ্বিষয়ে যত্নবান হইয়া জানালা, দরজা ও চিমনি প্রভৃতি আবহবায়ুসারে প্রসৃত করা কর্তব্য। প্রত্যেক ব্যক্তির স্বাস্থ্য রক্ষার জন্য ১০০০ ঘন ফীটে পরিমাণ বায়ুর প্রয়োজন, আর ইহাও দেখা কর্তব্য যে, তাহা বাহিরের বায়ু দ্বারা যেন সর্বদা পরিষ্কৃত থাকে।

শ্বাসরোধের কারণ (Causes of Asphyxia)—কঠোর, অলম্বজন

প্রকৃতির ক্রিয়ায় শ্বাস প্রশ্বাস বন্ধ হইয়া শ্বাসরোধ আনয়ন করে। এই প্রক্রিয়া দ্বারা দুই বিষময় ফল উৎপন্ন হইয়া জীবের মৃত্যু হয়।

১ম। রক্তে অক্সিজেন বায়ুর হ্রাস হইয়া পড়ে।

২য়। ইহাতে কার্বনিক এসিড অধিক পরিমাণে সঞ্চিত হইয়া থাকে।

এই দুই প্রকার অবস্থা অত্যন্তে স্বতন্ত্রভাবে প্রাণনাশ করিতে পারিলেও প্রায়ই একত্রে শ্বাসরোধ মৃত্যুর কারণ হইয়া থাকে। ইহাদের মধ্যে যে কোন কারণ এই মৃত্যুর দ্রুত প্রবল হউক না, প্রত্যেকে শরীরভ্যন্তরে সমান ফল উৎপন্ন করিয়া থাকে। অর্থাৎ উভয়েরই দ্বারা ফুসফুসে হৃৎপিণ্ডের দক্ষিণ পার্শ্বের রক্তাধিক্য হয়, এবং সেইজন্য বাম কোটরদ্বয় প্রায় রক্ত শূন্য হইয়া পড়ে। তৎপরে হৃৎপিণ্ড অসাড় হইয়া কার্য্য করিতে বিরত হয়।

এই দুই কারণ ব্যতীত, অজ্ঞাত দূষিত বায়ু দ্বারা শ্বাস রোধ চটতে পারে।

পূর্বোক্ত দুই কারণে শ্বাসরোধ উৎপন্ন হইবার পূর্বে ইহার পূর্ব লক্ষণ স্বরূপ নানাবিধ শিরঃশীড়া ও শারাবিক অনস্থতা উপস্থিত হয়, এবং তন্নিবারণ জন্ত পত্রিকার বায়ু সেবন অত্যাৱশ্যক হইয়া পড়ে।

কৃত্রিম শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়া প্রণালী (Artificial respiration)—

হস্ত দ্বারা কণ্ঠরোধ করণ, গলায় রজ্জু প্রদান, দূষিত বায়ু সেবন, জল মজ্জন প্রভৃতি যে কারণে হউক কয়েক সেকেন্ডের জন্ত ফুসফুস বায়ু প্রবেশ বন্ধ হইলে প্রবল শ্বাসকষ্ট হয় এবং অচৈতন্য ও বিলুপ্ত-প্রায় নাড়ী প্রভৃতি লক্ষণ উপস্থিত হইয়া থাকে, এরূপ স্থলে কৃত্রিমভাবে শ্বাসপ্রশ্বাসক্রিয়া সম্পাদন করিয়া 'স্ব্যেয় প্রাণ রক্ষা করা যাইতে পারে ; যথা :—শ্বাসরুদ্ধ ব্যক্তিকে পৃষ্ঠের উপর 'রান করা ইয়া তাহার মস্তকের নীচে এক শক্ত উপাদান অর্থাৎ বালিস দিয়া মস্তক উচ্চ করিয়া রাখিতে হয়, তৎপরে শ্বাসরুদ্ধ ব্যক্তির দুই হস্তের কবচি প্রদেশ দৃঢ় করিয়া ধরিয়া ধীরে ধীরে উহারই মস্তকের দিকে উঠাইতে ও নামাইতে হয়, এতৎসঙ্গে দুই হস্ত দ্বারা সেই ব্যক্তির বক্ষপ্রদেশ মধ্যে মধ্যে চাপিতে হয়। এতদ্ব্যতীত, শ্বাসরুদ্ধ ব্যক্তির মুখে ফুংকার দিতে হয়। এইরূপ কার্য্যগুলি এক মিনিটে ১৫ বার করা কর্তব্য। এইরূপ কার্য্যকালে শ্বাসরুদ্ধ ব্যক্তির জিহ্বা বাহির এবং তাহার চিবুককে উদ্ধমুখ করিয়া রাখিতে হয়। এইরূপে উক্ত বাবতীয় ক্রিয়া দ্বারা ফুসফুস মধ্যে বায়ু প্রবেশের বড় বড় শক্ত প্রতিগোচর হয় এবং সহজ

শ্বাসের দ্বারা প্রায় ২০ ঘন ইঞ্চি পরিমাণ বায়ু ফুসফুস মধ্যে প্রবেশ করে। উপরোক্ত বিবিধ কার্য ঘন ঘন ও অস্বাভাবিকরূপে সম্পন্ন করিলে শ্বাসক্রিয়া অসম্পন্ন হয় না, বাহ্য হউক কয়েক ঘণ্টা সময়ের মধ্যে ঐরূপ কৃত্রিম শ্বাসপ্রশ্বাস ক্রিয়া দ্বারা অনেক নিম্পন্দ ও সংজ্ঞাহীন ব্যক্তির প্রাণরক্ষা হইয়া থাকে।

ত্বক দ্বারা শ্বাসক্রিয়া (Respiration by the skin)—ফুসফুসের মত ত্বকেও বিস্তারিত ক্যাপিলারী নলী দৃষ্ট হয়, উভয় স্থলেরই ক্যাপিলারী বা কৈশিকাগুলি এপিথেলিয়াম তন্তুর মধ্যদ্বারা ভূবায়ু সহিত যোগ রাখিয়া থাকে। ফুসফুসের ঐরূপ এপিথেলিয়াম এক পর্দায় এবং ত্বকে তাহা অনেকগুলি পর্দায় অবস্থিতি করিয়া থাকে। সুতরাং ফুসফুস অপেক্ষা ভূবায়ু সহিত ত্বকের যোগ বিলম্বে সম্পাদিত হইয়া থাকে। তত্ত্বেব দ্বারা যদি ১ ভাগ কার্বনিক এসিড্ গ্যাস বাহির হয় তবে ফুসফুস হইতে ৩৮ ভাগ কার্বনিক এসিড্ গ্যাস বাহির হইয়া থাকে। ফুসফুস অপেক্ষা ত্বক দ্বারা প্রায় বিংশ পরিমাণ জলীয় বাষ্প (Aqueous vapour) বাহির হয়, ত্বক দ্বারা দিনান্তে প্রায় এক সের (2lbs per diem) জলীয় বাষ্প বাহির হইয়া থাকে। শরীরের আয়তন, শারীরিক উত্তাপ ও ভিজা বায়ু তারতম্যমুসারে জলীয় বাষ্প বহির্গমনেরও ন্যূন্যাধিক্য হইয়া থাকে।

শ্বাস ক্রিয়ার স্নায়ু কৌশল (Nervous mechanism of Respiration)—শ্বাসক্রিয়াব কার্যকে অপ্রয়াসসিক্ত বলিতে হইবে, নতুনা আমাদের জীবন সর্বদা বিপদগ্রস্ত হইতে এবং নিদ্রার সময় অচেতনাবস্থায় প্রাণ বিয়োগের সম্ভাবনা থাকিত। শ্বাসক্রিয়া একরূপে মনুষ্যের ইচ্ছাধীন না হইলেও ইহাকে কিয়ৎপরিমাণে স্নায়ুর সুতরাং ইচ্ছার অধীনে থাকিতে হয়, নতুবা বাতাস উচ্চারণ, ও সঙ্গীত করণ প্রভৃতি কার্য বাহ্য ইচ্ছা দ্বারা সম্পন্ন হয়, সে সকলেরই সম্পূর্ণ বিষয় বসিত। আবার, শ্বাসক্রিয়ার নিয়মিত কার্য ও উহার শব্দ যদিও ইচ্ছার উপরে নির্ভর করে না, তথাপি অধঃমস্তিক (M. oblongata) উচ্চাঙ্গিকে শাসন করিয়া থাকে। কারণ, যেহেতু শ্বাসক্রিয়ার আবশ্যিকতা বৃদ্ধি পাকে, এবং যে সকল পেশী শ্বাসক্রিয়া সম্পন্ন করিবে, তাহাদের সঞ্চালক স্নায়ুদিগকে প্রেতি দাবিত গতির কৌশলে (Reflex action) সেই মর্মে অবগত করাইয়া দেয়, অর্থাৎ শ্বাস প্রবাসোপযোগী পেশীদিগকে শ্বাস প্রবাস কার্য নির্বাহ করিতে

বলিয়া থাকে। বাস্তবিক অধঃমস্তিষ্ক যাবতীয় শ্বাস প্রশ্বাসোপযোগী পেশী সকলকে কার্য্য করিবার জন্ত একত্রিত করে। সেই জন্ত ইহার বিভাগে, অত্রাণ্ড শ্বাস প্রশ্বাসোপযোগী স্নায়ুও অকর্ষণ্য হইয়া পড়ে।

শ্বাস ক্রিয়ার স্নায়ুমধ্যাবিন্দু ও স্নায়ুমূত্র (Respiratory nerve centre and nerves)—মেডুলা অবলংগেটা বা অধঃমস্তিষ্কের নিম্নভাগে, উহার বিভাগকারী মধ্যবর্তী রেখার দুই পার্শ্বে, ভেগাই স্নায়ুদিগের উৎপত্তি স্থান বা আকর বিন্দুদিগের কিঞ্চিৎ উর্দ্ধে এবং অক্সিপিটাল অস্থি ও এটলাস্ অস্থির মধ্যবর্তী স্থানের বিপরীতদিকে শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়ার স্নায়ু আকর বিন্দু অবস্থিতি করিয়া থাকে। মেডুলায় দুই ভাগে দুই ফুসফুসের জন্ত দুই স্নায়ু আকর বিন্দু থাকে। অনেকে স্বীকার করেন যে মেডুলায় প্রত্যেক দিকে দুইটা করিয়া ঐরূপ স্নায়ু আকর বিন্দু থাকে, একের দ্বারা শ্বাস ও অপরের দ্বারা প্রশ্বাস কার্য্য নিব্বাহ হইয়া থাকে। সে যাহা হউক মেডুলায় উক্ত স্থানে যে, শ্বাস ক্রিয়াব স্নায়ু-আকর অবস্থিতি করে তদ্বিষয়ে কোন সন্দেহ নাই, কারণ, নিম্ন হইতে যদি সমস্ত মেৰুদণ্ডীয় মজ্জা (Spinal cord) এবং উপর হইতে মস্তিষ্ক (Brain) অল্প অল্প করিয়া কাটিয়া ফেলা যায়, তথাপি শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়ার কিছুই বিঘ্ন ঘটে না, কিন্তু মেডুলায় উপরোক্ত স্নায়ু-আকর বিন্দু আহত হইলেই তৎক্ষণাৎ শ্বাস প্রশ্বাস বন্ধ হইয়া যাইবে, আবার, ঐ স্থান নষ্ট হইলে এবং সমস্ত মস্তিষ্ক ও পৃষ্ঠমজ্জা ঠিক থাকিলেও সেই ফল, অর্থাৎ চিরদিনেব মৃত শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়ার লোপ অর্থাৎ মৃত্যু হইয়া থাকে। অতএব শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়ার উক্ত স্নায়ু আকর বিন্দুকে নিউড্ ভাইটাল্ (Nœud vital) কহে। শ্বাস ক্রিয়ার উক্ত স্নায়ুব আকর বিন্দু হইতে ভেগাস্ নামক স্নায়ুদ্বয় উৎপত্তি হইয়া দুই ফুসফুসকে শাখা বিতরণ করে। এই স্নায়ুদ্বয় শ্বাসক্রিয়ার চৈতন্তোৎপাদক (Sensitive or afferent nerves) স্নায়ু; শ্বাস ক্রিয়া সম্পন্ন হইবার জন্ত ফ্রেনিক্ ও ইন্টারকষ্টাল স্নায়ুগুলি সঞ্চালক (motor or efferent nerves) স্নায়ু। সুতরাং প্রতি-স্থাপিত গতির ক্রিয়ার নিয়মানুসারে (১) মেডুলায় স্নায়ুআকর, (২) ভেগাস্ নামক চৈতন্তোৎপাদক স্নায়ু এবং (৩) ফ্রেনিক্ ও ইন্টারকষ্টাল্ নামক সঞ্চালক স্নায়ুব দ্বারা শ্বাস ক্রিয়া হইয়া থাকে। মেডুলায় উল্লিখিত স্নায়ু-আকর বিন্দু শরীরের ভিতর ও বাহির হইতে নানা কারণে উত্তেজিত বা অবসাদিত হইতে পারে,

যথা তাড়িত প্রয়োগ বা মুখে জলের আপ্টা দেওয়া, শীতল জলে স্নান করা, মনস্তাপ পাওয়া, এবং ফুসফুসে অপরিষ্কার রক্ত সঞ্চিত হওয়া ইত্যাদি। যে সকল চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু যদ্বারা শ্বাস ক্রিয়ার স্নায়ু আকর উত্তেজিত হইতে পারে তাহাদিগকে বিভক্ত করিলেও শ্বাসক্রিয়া চলিয়া থাকে তবে তাহা অসমান ও অনিয়মিতরূপে সম্পাদিত হয় স্নতরাং শ্বাস প্রশ্বাসের স্নায়ু আকর বিন্মুর ক্রিয়া যে কেবল প্রতিধাবিত (reflex) গতির ফল তাহা নহে, উহার স্বতঃক্রিয়াও (Automatic action) লক্ষিত হইয়া থাকে, এই স্বতঃক্রিয়া স্নায়ু আকর হইতে সঞ্চালক স্নায়ুর ভিতর দিয়াই অবতরণ করে (Automatic impulses descend from the centre along the efferent nerves)। মেডুলায় মধ্য দিয়া যে রক্তস্রোত বহে সেই বক্রে অক্সিজেন কম হইয়া ও কার্বনিক এসিড বৃদ্ধি পাইয়া অর্থাৎ শিরাব অপরিষ্কার শোণিত মেডুলায় সঞ্চালিত হইলে শ্বাস-প্রশ্বাসের ঐরূপ স্বতঃক্রিয়া প্রকাশ পাইয়া থাকে। রক্তে অক্সিজেন কম পড়িলে নিশ্বাস কার্যের স্নায়ু আকর বিন্মু. এবং বক্রে কার্বনিক এসিড বৃদ্ধি পাইলে প্রশ্বাস কার্যের স্নায়ু আকর বিন্মু উত্তেজিত হইয়া থাকে।

ভেগাস স্নায়ু ছেদনের ফল (Section of vagi)—একদিকের ভেগাস স্নায়ু কাটিয়া দিলে শ্বাস প্রশ্বাস মৃদু হয়, দুই দিকেরই ভেগাস স্নায়ু নষ্ট হইলে শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়া আবও মৃদু হইয়া পড়ে, অর্থাৎ প্রত্যেক শ্বাস প্রশ্বাস গভীর ও পূর্ণ (Deeper and fuller) হয় এবং ফুসফুস মধ্যস্থিত কার্বনিক এসিড গ্যাসের কোন বিশেষ পরিবর্তন লক্ষিত হয়না। জীবদশায় ফুসফুস মধ্যস্থিত ভেগাস স্নায়ুর ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র শাখা প্রশাখা ফুসফুসের ক্যাপিলারীর অপরিষ্কার রক্ত দ্বারা উত্তেজিত হয় এই উত্তেজনা মেডুলায় উপনীত হয়, স্নতরাং শ্বাস প্রশ্বাসোপযোগী অনেকগুলি পেশীর ক্রিয়ার সাহায্যের প্রয়োজন হইয়া থাকে। গ্রীবা প্রদেশের ভেগাস স্নায়ু কাটিয়া দিলে এবং উহার বিভক্ত প্রদেশের দুই খণ্ডের মধ্যে যে অংশ মেডুলায় সহিত যোগ থাকে, সেই অংশে পর্যায়শীল তাড়িত উত্তেজনা (Interrupted or induced current) প্রয়োগ করিলে শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়া দ্রুত হয়, ঐরূপ উত্তেজনা বৃদ্ধি হইলে ডায়াফ্রাম পেশী পর্যাস্ত ধারুটিকারিক ভাবে আক্ষিপ্ত হইতে পারে। ইহাতে এই সিদ্ধান্ত হইতেছে যে, ভেগাস স্নায়ু মধ্যে এমন স্ত্র আছে, বাহা নিশ্বাস ক্রিয়া উপর-কর্তৃত্ব করিয়া

থাকে (fibres ministering to inspiration)। প্রশ্বাস কার্যে সমাপ্ত হইলেই ফুসফুসের বায়ুকোষ বায়ুশূন্য হইয়া চূপসিয়া যায় এবং বায়ুকোষের গাত্র-গুলি পরস্পরে সংলগ্ন হইয়া পড়িলেই, ভেগাস্‌ ন্নায়ু আবার উত্তেজিত হইয়া থাকে। কারণ, বাহির হইতে যদি বন্ধপ্রাচীর বিচ্ছিন্ন করা যায়, তবে ভূবায়ু পুরা গহ্বর মধ্যে প্রবিষ্ট হয় এবং ফুসফুসকে চাপিয়া ফেলে সুতরাং ডায়াফ্রাম পেশীর আক্ষেপিক কুঞ্জন উৎপন্ন হয়; ভেগাস্‌ ন্নায়ুর সাহায্যে ঐরূপ কুঞ্জন হইয়া থাকে।

ভেগাস্‌ ন্নায়ু মধ্যে প্রশ্বাস কার্যে নিরীহ হইবার জন্য বিশেষ সূত্র দেখিতে পাওয়া যায় (Fibres ministering to expiration); কারণ, থরগোস-দিগকে ক্লোরাল বাবা বিধাক্ত করিলে প্রশ্বাস কালে উহাদের শ্বাসক্রিয়া বন্ধ হইতে দেখা যায়। ফুসফুস বিস্তৃত হইলেই ভেগাসের প্রশ্বাস কার্যে নিরীহ-কারী সূত্র আপন ক্রিয়া প্রকাশ করিয়া থাকে। অতএব নিশ্বাস টানিলেই প্রশ্বাস আবশ্যক হয় এবং প্রশ্বাস হইলেই আবার জীব নিশ্বাস লইয়া থাকে। নিশ্বাস ও প্রশ্বাস এই দুই পর্যায় ক্রিয়ায় শ্বাস-প্রশ্বাস (Respiration) ক্রিয়া কহে।

হুপিরিয়ান লেরিজিয়াল্‌ ন্নায়ু উত্তেজনায় প্রশ্বাস ক্রিয়া বৃদ্ধি পায়। এতদ্ভা-জীত, পঞ্চম ন্নায়ুও (5th nerve) শ্বাস ক্রিয়ায় উপযুক্ত করিয়া থাকে যথা—মুখে হঠাৎ জলের স্বাপ্টা দিলে গভীর নিশ্বাস টানিতে হয়; অজ্ঞাত চৈতন্যোৎপাদক ন্নায়ু দ্বারাও নিশ্বাস কার্যে সহায়তা হইয়া থাকে।

১। অজ্ঞান শ্বাস ক্রিয়ার কৌশল—ফুসফুসের গভীর স্থানে নিশ্বাস গ্রহণ ও শব্দ করিয়া তাহা ত্যাগ করণ এই ক্রিয়াকে দীর্ঘনিশ্বাস (Sighing) কহে।

২। প্রথমে অধিক পরিমাণে নিশ্বাস গ্রহণ করিয়া তৎপরে গ্লাটস বন্ধ সঙ্গে ও যদি সেই নিশ্বাসবায়ু প্রবলভাবে বাহির হইয়া যায়, তবে উহাকে কাশ উৎপন্ন করা (Coughing) কহে। এই প্রক্রিয়া দ্বারা স্নেহা প্রভৃতি উঠিয়া থাকে। কাশ উৎপন্ন হওয়া সম্পূর্ণরূপে প্রত্যাবর্তক বা প্রতিধাবিত (reflex) ক্রিয়া বিশেষ। হুপিরিয়ান লেরিজিয়াল্‌ ন্নায়ু দ্বারা লেরিংসের স্নায়িক বিন্দু উত্তেজিত হইলে কাশি হয়, এবং ত্রাঙ্কাই ফুসফুস, ও পুরা মধ্যে ভেগাস্‌ ন্নায়ুর

শাখা প্রশাখার উদ্ভেজনা হইলে সেই উদ্ভেজনা মেডুলায় চালিত হয় এবং তথা হইতে সঞ্চালক (motor) স্নায়ুহত্র মটিস ছিদ্র কুণ্ডিত করিয়া প্রাশ্বাসোপযোগী পেশীদিগকে প্রবলভাবে কুণ্ডিত করিয়া (cough) কাশ উৎপন্ন করে।

৩। হাইতোলা (yawning)—এই ক্রিয়ার মুখ খুলিয়া যায়, নাক বন্ধ হয় এবং প্রথমে দীর্ঘ নিশ্বাস, পরে গভীর প্রাশ্বাস হইয়া থাকে। হাইতোলা অত্যন্ত শ্রান্তি প্রভৃতির লক্ষণ।

৪। আবার দীর্ঘ নিশ্বাসের পূর্বে যদি কোমল তালু ও জিহ্বার পশ্চাভাগ দ্বারা মুখ ও ফেরিংসেব সন্ধিস্থল বন্ধ সত্ত্বেও নাসিকা ও মুখ দ্বারা প্রবলভাবে বায়ু বহির্গত হইয়া যায়, তাহা হইলে উহাকে হাঁচি (Sneezing) কহে। প্রথম স্নায়ুর উদ্ভেজনে হাঁচি হইয়া থাকে।

৫। আনিজিহ্বা ও কোমল তালুর শিথিলতা প্রযুক্ত (relaxed uvula and soft palate) নাসিকা ও মুখ দিয়া শ্বাস-প্রশ্বাস হইলে নাসাগর্জন শব্দ (Snoring) হইয়া থাকে।

৬। ডায়াফ্রাম পেশী ও মটিসেব অকস্মাৎ কুঞ্জে অপ্রস্তুত ফেরিংসের ভিতর বায়ু দ্রুতগতিতে প্রবেশ করিলে যে শব্দ উৎপন্ন হয় তাহাকে হিক্কা বা হেঁচকি (Hiccough) কহে। পাকাশয় হইতে ভেগাস্ স্নায়ুব উদ্ভেজনা হিক্কাব প্রধান কারণ।

৭। বাক্যোচ্চারণ করিতে হইলে উদর পেশীব কুঞ্জে মটিস দিয়া বায়ু বহির্গত হইয়া থাকে, এবং উহা স্বব-রজ্জুকে (Vocal chord) দীর্ঘ করতঃ শব্দ উৎপন্ন করে। এই শব্দ আবার জিহ্বা, দন্ত ও ওষ্ঠ প্রভৃতির দ্বারা বাক্য (Voice) পরিণত হয়।

৮। সঙ্গীত ক্রিয়াও বাক্য উচ্চারণ প্রণালীর সত, তবে সঙ্গীতকালে ফেরিংস্ পেশী সকল নানাভাবে স্বব-রজ্জুকে উহার উপযোগী করিয়া লয়।

৯। ক্রমাগত ও ঘন ঘন পর্যায়শীল প্রাশ্বাস ক্রিয়ায় হাস্য (Laughing) উৎপন্ন হইয়া থাকে।

ভক্ষ্যদ্রব্য বা খাদ্য।

FOOD.

শরীরবৃদ্ধির যাবতীয় ক্ষুদ্রতম কোষ, তন্তু ও বিধানোপাদান, cells, tissues) সর্বদাই ক্ষয় ও ধ্বংস প্রাপ্ত হইতেছে, এই ক্ষতিপূরণের জন্য জীবমাত্রেরই আহারের প্রয়োজন হয়। এতদ্ব্যতীত, উচ্চ শ্রেণীর জীবের পক্ষে শারীরিক উত্তাপ রক্ষার জন্যও ভক্ষ্যদ্রব্যের বিশেষ প্রয়োজন হইয়া থাকে।

একজন যুবা ব্যক্তির শরীরে শতকরা ৫৮.৫ ভাগ জল এবং ৪১.৫ ভাগ খন পদার্থ দৃষ্ট হয়; আবার বিশেষ পরীক্ষা করিয়া দেখিলে অর্থাৎ একজন সুস্থ যুবকের শরীর ওজন করিলে প্রায় ৬৯৬৮৮ গ্রাম্ ও নারীর ৫৫৪০০ গ্রাম্ হইয়া থাকে।

শারীরিক প্রধান প্রধান অংশের শতকরা ওজন।

			পুরুষ	নারী।
অস্থি	...	...	১৫.৯	১৫.১
পেশী	...	...	৪১.৮	৩৫.৮
বক্ষগহ্বরস্থিত যন্ত্র সকল	...	...	১.৭	২.৪
উদরগহ্বরস্থিত যন্ত্র সকল	...	...	৭.২	৮.২
চর্বি	...	...	১৮.২	২৮.২
রক্ত	...	...	৬.৯	৫.৭
মস্তিষ্ক	...	...	১.৯	২.১

অস্থি প্রভৃতি উক্ত যাবতীয় শারীরিক প্রধান প্রধান অংশ সকল সর্বদাই ক্ষয় প্রাপ্ত হয় তবে কেহ শীঘ্র, কেহ বা বিলম্বে ক্ষয় হইয়া থাকে। আহার দ্বারা তাহাদের ক্ষতি পূরণ হইয়া থাকে। আহার না করিলে উহারা আয়তন ও ওজনে (weight and volume) অত্যন্ত কমিয়া যায় ও পরিবর্তিত হয়। রক্ত, হৃৎকূস ও মল-মূত্র দিয়া যে সকল পদার্থ বাহির হইয়া যায়, আহার দ্বারা সেই

সকল ক্ষতি অবিকল পূরণ হইয়া থাকে। অক্ষয়্য নানাপ্রকার; উহা একে-
বারে তন্তুর আকারে পরিবর্তিত হয় না কিন্তু উহা পরিপাক প্রক্রিয়ার সাহায্যে
নানারূপে পরিবর্তিত হইয়া পরিশেষে রক্ত-মধ্যে শোষিত হয় এবং সেই রক্ত-
শারীরিক যাবতীয় তন্তু ও বিধানোপাদানের পুনঃসংস্থার করিয়া থাকে।

শারীরিক যাবতীয় তন্তু ও গঠনোপযোগী পদার্থ প্রটোপ্লাজম (Protoplasm) নামক এক প্রকার স্বতঃকারী জীবনী পদার্থ দ্বারা নিৰ্ম্মিত। ঐ প্রটোপ্লাজম পরীক্ষা করিলে তাহার মধ্যে কার্বন, হাইড্রোজেন, নাইট্রোজেন, অক্সিজেন এবং অন্তর পরিমানে ক্যালোরাস্ ও সাল্ফার দৃষ্ট হয়, প্রটোপ্লাজম এলবুমেন্ জাতীয় পদার্থ। প্রটো স্থানে স্থানে একরূপ ভাবে পরিবর্তিত হয় ও একরূপ সামগ্রী তাকাতে সঞ্চিত হয়, যে তাহা দেখিয়া কেহই সেই পদার্থ বা শারীরিক অংশকে প্রটো হইতে উৎপন্ন হইয়াছে বলিয়া বিশ্বাস করিতে পারে না, বলা অস্থি ও দন্ত। অস্থিতে চূর্ণঘটিত (Calcareous) পদার্থ এবং দন্তের এনামেল মধ্যে লবণ সঞ্চিত হইয়া অস্থি ও দন্তের প্রটোকে ঢাকিয়া ফেলে।

অতি সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম প্রটোপ্লাজম পদার্থ একত্রিত হইলে কোষ (Cell) নাম প্রাপ্ত হয়, এই কোষ সকল একত্রিত হইয়া শারীরিক তন্তু ও বিধানোপাদান নিৰ্ম্মাণ কবে। প্রটোপ্লাজমেব বিশেষ বিশেষ উদ্দেশ্য ও ক্রিয়া দেখিতে পাওয়া যায়। যথা:—কেহ রক্তকণার পরিবর্তিত হয়; কাহারও দ্বারা রক্ত-বহনানীভব প্রাচীর (Wall) নিৰ্ম্মিত হয়, এবং কেহ বা বিবিধ তন্তুর গঠন নিৰ্ম্মাণেব জন্য আহৃত হইয়া থাকে ইত্যাদি। এপিডার্মিস অর্থাৎ ত্বকের উপরিভাগ, শৈল্পিক ঝিল্লীর এপিথিলিয়াম্ এবং গ্রন্থি (glands) ও মস্তিষ্কের কেশ সন্মূহ আজীবন আপন আপন প্রাথমিক আকৃতি (Original cell form) বক্ষা করিয়া থাকে, অর্থাৎ তাহাদিগকে দেখিলে কোষ বলিয়া চেনা যায়, কিন্তু শারীরিক যে সকল স্থানে কোষ সকল বিশিষ্টরূপে পরিবর্তিত হইয়া নানাপ্রকার তন্তু ও বিধানোপাদান নিৰ্ম্মাণ করে সেই সকল গঠিত পদার্থ যে পূর্বে কোষ হইতে উৎপন্ন হইয়াছে ইহা আর সহজে বোধগম্য হয় না, কেন না প্রাথমিক কোষগুলির আর কোন চিহ্নই থাকে না, সে বাহা হউক ঐ সকল রূপান্তরিত কোষগুলির স্মরণে শারীরিক যাবতীয় গঠিত পদার্থের পোষণ ও ক্রিয়া সম্পাদনার্থে ভক্ষ্যভব্যের বিশেষ প্রয়োজন হইয়া থাকে।

জ্যান্থিন ও ইউরিক-এসিড; (৮) চর্কি বধা :—লিসিথিন, কোলেস্টেরিন, (৯) কার্বো-হাইড্রেটস্ বধা :—ইনোসিট, ডের্মটিন, গ্লুকোজ ও মাইকোজিন (১০) বিবিধ লবণ বধা :—পোটাসিয়াম, ফস্ফোরিক-এসিড, তৎসঙ্গে মের্গেনি-রাম্ ও ক্যালসিয়াম্ দৃষ্ট হইয়া থাকে।

ইহা লেখাই বাহ্যে যে কাঁচা মাংস অপেক্ষা রন্ধন করা মাংস সুস্বাদু হয় ও সহজে পরিপাক হইয়া থাকে।

ইংরাজেরা রোট (roast) মাংস ভালবাসে, কেননা তাহাতে মাংসের উপরিভাগ জমাট বাঁধিয়া থাকে সুতরাং তদ্ব্যবস্থিত রস আর বাহির হইতে পারে না। মাংসের সুরুরা (broth) প্রস্তুত করিতে হইলে, সেই মাংসকে খণ্ড খণ্ড করিয়া কাটিয়া ও শীতল জলে ভিজাইয়া কোন গরম উনানে রাখিতে হয়, তৎপরে অল্প জ্বলে ধীরে ধীরে ও অল্প পরিমাণে সিদ্ধ করিতে হয়, তাহাতে সেই মাংস-সিদ্ধ জল অর্থাৎ সুরুরা মধ্যে শতকরা ৩ ভাগ ব্রাজ এলবুমেন মিশ্রিত হয় ও ৩ ভাগ এলবুমেন অধঃস্থ হয়, উহাতে বিবিধ প্রকার লবণ ঘটিত পদার্থ ও জিলাটিন মিশ্রিত হইয়া থাকে, এবং মাংস মায়োসিন্ ও হৃদযন্ত্র তত্ত্ব প্রভৃতি কঠিন পদার্থ সকল রহিয়া যায়; কিন্তু সেই মাংসকে অত্যন্ত সিদ্ধ করিলে মাংস মধ্যে এলবুমেন্ জমাট বাঁধিয়া থাকে, ময়ূষ্যে মাংসে শতকরা ৭ হইতে ১৫ ভাগ, পোমাংসে ১১ হইতে ২০ ভাগ মেম মাংসে ৪ ভাগ এবং কুকুট মাংসে শতকরা ৩ ভাগ চর্কি দৃষ্ট হইয়া থাকে।

ডিম্ব (Eggs)—ইহাতে অক্সিজেন গ্যাস ব্যতীত অন্যান্য বায়বীয় সার পদার্থ দৃষ্ট হইয়া থাকে। ডিম্ব বিকাশ প্রাপ্ত হইবার কালে বাহিরের ভূবায়ু হইতে অক্সিজেন গ্রহণ করে। নারীর ডিম্ব বা (ovum) অত্যন্ত ক্ষুদ্র, ইহা বিকাশ কালে বিবিধ প্রবন্ধন (process) বিস্তৃত করিয়া ভূবায়ু শরীরের রক্ত-বহানাদীর ভিতর হইতে সার গ্রহণ করিয়া থাকে। কুকুট ডিম্বে নিম্নলিখিত তিনটি পদার্থ দৃষ্ট হয় যথা :—

	শতকরা
(১) শ্বেতবর্ণ এলবুমেন	৬০
(২) পীতবর্ণের ইরোক (yolk)	৩০
(৩) খোলা (shell)	১০

ডিগের খোলার আবাবহিত নিম্নে খেতবর্ণের এল্‌বুমেন তরল ভাবে অবস্থিতি করে; তন্নিম্নে হলদে অণ্ড-কুস্থম (yolk) মধ্যে এল্‌বুমেন মিশ্রিত চর্কি জাতীয় পদার্থ দৃষ্ট হয়। উহাকে ভাইটেলোইন কহে। অল্প সিদ্ধ ডিগ সহজে পরিপাক পায় কিন্তু কাঁচা ডিগ অথবা অত্যন্ত সিদ্ধ ডিগ আহার করিলে পরিপাক ক্রিয়ায় বিঘ্ন ঘটে।

পানীর (Cheese)—ইহাতে দুগ্ধেব কেসিন (casein) নামক নাইট্রোজেন ঘটিত ও কিয়দংশ চর্কি জাতীয় পদার্থ দৃষ্ট হইয়া থাকে। দুগ্ধ মধ্যে কেসিন দ্রাবীভূত হইয়া অবস্থিতি করে, কিন্তু উহা পাকাশয়িক বা ক্রোমি (Gastric or Pancreatic) রসের সহিত মিশ্রিত হইয়া জনিয়া যায়; উক্ত রস মধ্যে এক প্রকার উৎসেচিং পদার্থ (ferment) দ্বারা ঐরূপ জমাট কাৰ্য সম্পন্ন হয়। দুগ্ধেব কেসিন জন্মাত্ত সাব পদার্থ এবং ইহা টাটকা জমাট বীধান অবস্থায় সহজে পরিপাক পায়, কিন্তু পানির মধ্যস্থিত বহুদিনের জমাট প্রাপ্ত কেসিন সহজে পরিপাক পায় না।

উদ্ভিদ জাতীয় প্রোটিন্স্ (Vegetable proteids)—উদ্ভিদ জাতীয় খাদ্য মধ্যে গ্লুটেন, এল্‌বুমেন ও লেগুমিন (Gluten, albumen, legumin) নামক নাইট্রোজেন্ ঘটিত পদার্থ দৃষ্ট হইয়া থাকে যথা :—

ময়দার শতকরা ১৬½ ভাগ, ছোলার ছাত্তে ১২½ ভাগ এবং চাউল মধ্যে ৭½ ভাগ গ্লুটেন দৃষ্ট হয়। আলুতে শতকরা ২½ ভাগ এল্‌বুমেন এবং মটর অথবা শুটিজাতীয় পদার্থে শতকরা ২৮ ভাগ লেগুমিন দেখা যায়। বালি, ময়দার, ও আটার গ্লুটেন অধিক পরিমাণে এবং খেতসার (starch) কম পরিমাণে দৃষ্ট হইয়া থাকে। সরিষা মধ্যে খেতসার অধিক, প্রোটিন্ কম। শুটি প্রভৃতি পদার্থ অত্যন্ত পুষ্টিকর হইলেও কুটি প্রভৃতি অপেক্ষা বিলম্বে পরিপাক পাইয়া থাকে।

নাইট্রোজেন ঘটিত ভক্ষ্যদ্রব্যের পরিণাম (Destiny of nitrogenous food)—(১) ইহা শারীরিক তত্ত্ববিগকে বিকশিত ও পুনর্গঠিত করে, (২) ইহাদের দ্বারা শারীরিক আবল্যকীয় রস নির্মিত হয় এবং (৩) ইহারা শারীরিক শক্তি উৎপাদন করে। শিতকালে শরীর শীত শীত বৃদ্ধি পাইতে থাকে হুতরায় তত্ত্ব প্রটোপ্লাজমের বিকাশ ও বৃদ্ধি পাইবার জন্ম

প্রচুর পরিমাণে নাইট্রোজেন ঘটিত পদার্থের প্রয়োজন হয়। আজীবন মনুষ্য শরীরের যাবতীয় তত্ত্ব সর্বদাই কল্পনায়, অর্থাৎ প্রত্যেক শারীরিক তত্ত্ব আপন নির্দিষ্ট কার্য সকল সম্পন্ন করিয়া মূহ্য মূৰ্খ পীত হইয়, সুতরাং ভক্ষ্যদ্রব্যের সার অর্থাৎ অণুলালময় পদার্থ দ্বারা আবার নূতন কোষের জন্ম হইয়া থাকে।

পাকাশয় ও ক্রোম রস ভক্ষ্যদ্রব্য হইতে সর্বদাই অণুলালময় পদার্থ গ্রহণ করিয়া কার্যক্ষম হইয়া থাকে।

ভক্ষ্যদ্রব্যের নাইট্রোজেন ঘটিত পদার্থদ্বারা অল্প পরিমাণে শারীরিক উত্তাপ রক্ষা হইয়া থাকে।

নাইট্রোজেন ঘটিত ভক্ষ্যদ্রব্যের রাসায়নিক পরিবর্তন (chemical changes of nitrogenous food)—এন্‌ব্রেনে সম্পূর্ণরূপে অক্সিজেন গ্যাসের সহিত মিশ্রিত হইয়া এমোন-কার্বনেটে এবং জলরূপে পবিবর্তিত হয়;—কিন্তু উহা সম্পূর্ণরূপে অক্সিজেনের সহিত মিশ্রিত না হইলে, ইউরিয়া, ইউরিক এসিড ও কার্বনিক এসিড গ্যাসরূপে পরিবর্তিত হইয়া পড়ে।

হাইড্রোকার্বনস্ চর্বিজাতীয় পদার্থ (Hydrocarbons or Fats)—চর্বিজাতীয় পদার্থ তিন প্রকার যথা :—

(১) ওলিয়িন্ (২) পামেটিন ও (৩) ষ্টিয়ারিন্। জাতব ও উদ্ভিদ পদার্থে ওলিয়িন্ ও পামেটিন্ দৃষ্ট হয়। ওলিয়িন্ নামক চর্বি তরল, পামেটিন্-চর্বি অপেক্ষাকৃত ঘন, এবং ষ্টিয়ারিন এক প্রকার নিরেট-চর্বি বিশেষ। শূকরের চর্বিতে ষ্টিয়ারিন দৃষ্ট হইয়া থাকে। উক্ত চর্বি জাতীয় পদার্থে অক্সিজেন গ্যাস কম থাকে। উক্ত চর্বিদিগের প্রত্যেকের নামে এক এক প্রকার অল্প জাতীয় পদার্থ শরীর মধ্যে অবস্থিত কবে।

চর্বিজাতীয় পদার্থের পরিপাক বিবরণ (digestion of fats)—চর্বি কণার মধ্যবর্তী সংযোগ তত্ত্বগুলি পাকাশয়িক রস দ্বারা বিগলিত হয়—সুতরাং চর্বি কণা পৃথক্ হইয়া পড়ে। ইহারা ক্রোম ও অক্সালিক অ্যাসিডের রস দ্বারা পরিপাক পায় এবং অবশেষে সেই রূপান্তরিত চর্বি ল্যাক্টিয়াল মলীর ভিতর অধিকাংশ এবং যৎকিঞ্চিৎ পোর্টাল শিরার মধ্যে প্রবেশ করে।

চর্বিজাতীয় পদার্থের ক্রিয়া (uses of fats):—ইহারা শরীর মধ্যে উত্তাপ রক্ষা করে এবং পেশী ক্রিয়ার সহায়তা করে। আর্কটিক মহা-

দাগরের উপকূলে বৈদ্য লোক বাস করে, তাহারা সৰ্ব্বপ্রকার চৰ্ম্মজাতীয় পদার্থ ভক্ষণ করে কিন্তু গ্রীষ্ম প্রধান দেশের লোকেরা কেবল শ্বেতসার ও শর্করা জাতীয় পদার্থের উপর জীবন নির্বাহ করিয়া থাকে।

চৰ্ম্ম জাতীয় পদার্থ শরীরে আপন ক্রিয়া সম্পন্ন করিয়া জল ও কার্বনিক এসিড্‌ গ্যাস রূপে পরিণত হয়।

কার্বোহাইড্রেট্‌স্ বা শ্বেতসার জাতীয় পদার্থ (Carbohydrates or amyloids)—ইহাদের মধ্যে শ্বেতসার, ইক্ষু-শর্করা, জাঙ্ক-শর্করা, হুগ্‌-শর্করা ও মাইকোজেন প্রধান। চৰ্ম্মজাতীয় পদার্থের মধ্যে কার্বন ও হাইড্রোজেনের পরিমাণ কম, কিন্তু অক্সিজেন অধিক পরিমাণে দৃষ্ট হইয়া থাকে। উদ্ভিদ জাতীয় পদার্থে শ্বেতসার দৃষ্ট হয়, ইক্ষু-শর্করা এবং মাইকোজেন পাকশয় এবং অন্ত্র মধ্যে জাঙ্ক-শর্করায় পরিণত হয়। হুগ্‌-শর্করা এবং জাঙ্ক-শর্করা সহজে পোটাল শিরার মধ্যে শোষিত হইয়া যকৃততে প্রবেশ করে। হেথার জাঙ্ক-শর্করা মাইকোজেন্ ও চৰ্ম্মিতে বিভক্ত হইয়া পড়ে। মাইকোজেন্ শর্করায় তরল হইয়া শরীরে কোম উপকার সাধন করে কি না সন্দেহ, কিন্তু ইহা অক্সিজেনের সহিত মিশ্রিত হইয়া কার্বনিক এসিড্‌ ও জলরূপে পরিণত হয় এবং শরীর মধ্যে উত্তাপ উৎপন্ন করে যদ্বারা পেশাদিগের কার্য্য করিবার শক্তি বৃদ্ধি পাইয়া থাকে।

ইন-অর্গ্যানিক পদার্থ (Inorganic materials):—ইহারা অর্গ্যানিক পদার্থের সহিত শারীরিক তত্ত্ব মধ্যে অবস্থিতি করে। টেহাদিগের মধ্যে ক্যালসিয়াম্, সোডিয়াম্, ম্যাগ্নিসিয়াম্ ও আয়রন্‌ প্রভৃতি পদার্থ, ক্লোরিন্, ফ্লোরিন্, কার্বনিক্ এবং সালফুরিক্ এসিডের সহিত মিশ্রিত হইয়া বিবিধ লবণ প্রস্তুত করিয়া থাকে। জাতব ও উদ্ভিদ জাতীয় ভক্ষ্যাদ্রব্য, হুগ্‌ এবং পানীয় জলে উপরোক্ত বিবিধ প্রকার ইন-অর্গ্যানিক পদার্থ বহুল পরিমাণে দৃষ্ট হইয়া থাকে।

ফল (Fruits):—ইহাতে শর্করা, লবণ, অর্গ্যানিক এসিড্‌ এবং জিমেটিন ঘটিত পেকটিন্ নামক পদার্থ দৃষ্ট হয়।

শাক প্রভৃতি সবুজ বর্ণের খাদ্য (Green food) ইহাদের মধ্যে লবণ ঘটিত পদার্থ অধিক, কিন্তু শ্বেতসার, শর্করা ও এল্‌বুমেন্‌ অন্ত্র পরিমাণে দৃষ্ট হইয়া থাকে।

মসলা (Condiments)—ইহারা ক্ৰমাৎ বৃদ্ধি করে এবং ভক্ষ্য দ্রব্যে সুগন্ধ প্রদান করে ও পরিপাক যন্ত্রের শ্রাবণ ক্রিয়া বৃদ্ধি করে ইত্যাদি ; বিবিধ মসলার নাম যথা :—লবণ, সরিষা, আদা, দারুচিনি, এলাচ, লবঙ্গ, পিয়াজ, রসুন, তৈল, লবঙ্গ, মরিচ, সর্কি, গেবু ইত্যাদি ।

পানীয় দ্রব্য (Drinks) :—জল পান করা আহারের প্রধান অঙ্গ ; কারণ, মনুষ্য শরীরে শতকরা ৬০ ভাগ ওজনে জল থাকে এবং ইহা সর্বদা ফুসফুস, মূত্রযন্ত্র ও ত্বক্ দিয়া বাহির হইয়া যায় ।

নির্মূল জল সর্বাঙ্গপেক্ষা স্বাস্থ্যকর পানীয় পদার্থ । শরীরে শতকরা প্রায় ৬০ ভাগ জল আছে, সেই জল ফুসফুস, ত্বক্, মূত্রযন্ত্র ও মল দিয়া বাহির হইয়া থাকে । ইহা পরিপাক ক্রিয়া, শোষণ ক্রিয়া, রক্ত-সঞ্চালন ক্রিয়া ও শ্রাবণ ক্রিয়ার সহায়তা করে, এবং ইহা শার্বাবিক তত্ত্বদিগকে সরস করিয়া রাখে । বৃষ্টির জল নির্মূল, কিন্তু তাহাতে লবণ ঘটিত পদার্থ নাই, স্বর্ণাব জলে ক্যাল-সিয়াম্, সোডিয়াম্ ও লৌহ ঘটিত লবণ দৃষ্ট হয়, ইহাতে অক্সিজেনের ভাগ কম, কিন্তু বার্বানিক এসিড্ গ্যাস অধিক ; নদীর জল স্বাস্থ্যকর বটে কিন্তু নানা প্রকারে আবর্জনা জন্ত অপবিত্র হইয়া পড়ে, সুতরাং তাহাকে সিদ্ধ করিয়া পানিষ্কার করিয়া লইতে হয় । উত্তম পানীয় জল স্বাদবহিত, বর্ণহীন এবং পক্ষ-রহিত ও শীতল হওয়া কত্তব্য । এক লক্ষ ভাগ জলে ২০ ভাগের অধিক চূর্ণ ঘটিত লবণ থাকা উচিত নয় । সেই জল সিদ্ধ করিলে তাহার কাঠিহীন হয় । পানীয় জল অপরিষ্কার হইলে সান্নিপাতিক জ্বর, ওলাউঠা, রক্তমাশায় প্রভৃতি মারাত্মক ব্যাধি উৎপন্ন হয় । পানীয় জলে কোন প্রকার অর্গ্যানিক পদার্থ রাখা কৰ্ত্তব্য নয় । শবীর রক্ষার্থ প্রত্যহ ১ হইতে ৩ পাইন্ট জলের প্রয়োজন হইয়া থাকে ।

বিয়ার (Beer)—ইহা মলটনামক পদার্থের কাথ বিশেষ (infusion of malt) । এই কাথ উৎসেচিত হইলে তাহাতে হপ্‌স (hops) বা অল্প কোন প্রকার তিক্ত পদার্থ মিশাইতে হয় । ইহার আপেক্ষিক ভার (sp. gr.) ১০১০ হইতে ১০১৪ । ইহাতে শতকরা ১১ হইতে ১০ ভাগ পর্য্যন্ত সুরাবীৰ্য্য (alcohol) দৃষ্ট হয় । ইহাতে ল্যাক্টিক্ এসিটিক্, গ্যালিক এবং ম্যালিক এসিড্ থাকে । ইহার প্রত্যেক অর্দ্ধ ছটাকে দুই ঘন ইঞ্চি পরিমাণে কার্বনিক এসিড্

গ্যাস বাহির হয়। অধিক পরিমাণে বিয়ার মদ সেবন করিলে বাত ও পৈত্তিক অবস্থা বৃদ্ধি পাইয়া থাকে।

ওয়াইন (Wine)—এই সুরার শতকরা ৬ হইতে ২৬ ভাগ সুরাবীৰ্য্য থাকে। চাম্পেন মদে (Champagne) শতকরা ৬ হইতে ১৩ ভাগ, রাইন (Rhine) মদে শতকরা ১০ ভাগ, পোর্ট (Port) এবং সেরি (Sherry) মদে শতকরা ১৬ হইতে ২৫ ভাগ সুরাবীৰ্য্য দৃষ্ট হয়।

ওয়াইন মদ মাত্রেই সুরাবীৰ্য্য (Alcohol) ব্যতীত অনেক প্রকার ইথার, অণুলাভময় বঙ্গিল পদার্থ, শর্করা, স্বাধীন ভাবে স্থিত বিবিধ অম্ল এবং লবণ দৃষ্ট হয়। ওয়াইন মদে শতকরা ৩ হইতে ১৪ ভাগ ঘন পদার্থ দৃষ্ট হয়।

স্পিরিট্‌স্ (spirits)—ইহাদেব মধ্যে জিন্, রম, ব্রাণ্ডি, এবং হুয়িস্কি প্রধান। ইহাতে শতকরা ৫০ হইতে ৬০ ভাগ সুরাবীৰ্য্য থাকে কিন্তু বাজারে সচরাচর যে সকল স্পিরিট খুচরা বিক্রয় হয় তাহাতে অনেক পরিমাণে জল মিশ্রিত থাকে।

সুরাবীৰ্য্য (Alcohol)—উপবোদ্ধ যে কোন প্রকার মদ যে আকারে প্রস্তুত হউক না কেন “সভ্য” জাতীয় মধ্যে সে সমুদায়ই উত্তেজক বলিয়া ব্যবহৃত হয়। অল্প পরিমাণে সুরা সেবন করিলে বিশেষ কোন হানি হয় না কিন্তু অধিক পরিমাণে সুরাসেবন দুর্বলতা, দরিদ্রতা, পাপ এবং মহাজুখের কারণ। সুস্থ শরীরে প্রত্যহ ১১০ আউন্স পবিত্র সুরাবীৰ্য্য সহ্য হইতে পারে। যাহারা অতিরিক্ত পরিশ্রম করে, তাহাদের শরীরে আবণ্ড কিছু বেশী সহ্য হইতে পারে। অধিক পরিমাণে সুরা সেবন করিলে অল্প পরিমাণে উহা শরীর মধ্যে অক্সিজেন্ গ্যাসের সহিত মিশ্রিত হয় এবং অধিকাংশ শরীর মধ্যে সঞ্চিত হইয়া বিবিধ প্রকার রোগ উৎপন্ন করে। অধিক পরিমাণে সুরা সেবন করিলে ত্বক ও ফুসফুস দিয়া দুৰ্গন্ধ বাহির হয়। সুরা শরীর ধারণোপযোগী আবশ্যকীয় দ্রব্য নহে, ইহা কেবল বিলাসের সমিগ্রী মাত্র। ইহার পরিবর্তে চা, কাফী সেবন করা ভাল।

চা (Tea)—চা পত্রে শতকরা ১.৮ থিয়িন্, ২.৬ ভাগ এলবুমেন্, ২.৭ ভাগ ডেক্ট্রিন্, ২২ ভাগ সেলুলোস্, ১৫ ভাগ ট্যানিন, ২০ ভাগ বহির্গমনীয় পদার্থ (Extractives) এবং ৫.৪ ভাগ ভস্ম (Ash) দৃষ্ট হইয়া থাকে।

ট্যানিক এসিডের সহিত থিয়িন্ মিশ্রিত থাকে। চা-পত্রে 'ফুটল জল ঢালিলে শীঘ্রই উহার কাথ্ বাহির হইয়া পড়ে। চা, দ্রব্য উত্তেজক ও বলকারক।

কাফী (Coffee)—ইহাতে শতকরা ১.৭ ভাগ ক্যাফিইন, ৩৪ ভাগ সেলুলোস্, ১০ হইতে ১৩ ভাগ চর্কি, ১৫.৫ ভাগ শর্করা, (ডেক্ট্রিন) ও ১০ ভাগ লেগুমিন্ ও কিঞ্চিৎ শ্লগন্ধ তৈল এবং লবণ বর্তমান থাকে। কাফী দ্বারা মস্তিস্কের উত্তেজক কিঞ্চিৎ অধিক পরিমাণে সেবন করিলে ইহা কশেরুক মজ্জার প্রত্যাবর্তক ক্রিয়ার (Reflex act) বৃদ্ধি করে।

দুগ্ধ (Milk)—ইহা মায়ামারি গ্রন্থি বা স্তনের নিঃসরণ। প্রসবের কাল হইতে ৯ মাস পর্যন্ত স্তন হইতে ক্রমশঃ দুগ্ধ নিঃসরণ হইয়া থাকে। কোন কোন স্ত্রীলোকের স্তনে এতদপেক্ষা অধিক কাল দুগ্ধ থাকে। দুগ্ধ দ্বারা শিশুর পোষণ প্রক্রিয়া সম্পাদিত হয়, কাবণ, উহাতে শিশুর শরীরের পোষণ, বৃদ্ধি এবং বিকাশোপযোগী যাবতীয় পদার্থ দৃষ্ট হইয়া থাকে। প্রত্যহ ৫০০ হইতে ১৫০০ ঘন সেন্টিমিটার পরিমাণ দুগ্ধ নিঃসৃত থাকে। দুগ্ধ নিঃসরণ, এক সাধারণ প্রত্যাবর্তক ক্রিয়া বিশেষ, অর্থাৎ পজর মধ্যস্থিত চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ুর দ্বারা কশেরুক মজ্জাস্থিত স্নায়ু মধ্যবিন্দু উত্তেজিত হয় এবং তথা হইতে সকালক স্নায়ু দ্বারা স্তনগ্রন্থির ক্রিয়া প্রকাশ পায়, এতদ্ব্যতীত, সমবেদন (Sympathetic) স্নায়ুর ভাসোমোটোর স্ত্রের দ্বারাও দুগ্ধ নিঃসরণের সহায়তা হইয়া থাকে। মনের দ্বারা দুগ্ধের পরিমাণ ও গুণের তারতম্য হইতে পারে, কারণ, শিশুর দর্শনে বা ক্রন্দনে মাতার বক্ষে রক্তাধিকা হয়। মানসিক ক্লেশ হইলে স্তনদুগ্ধ অবাস্তব্যকর হইয়া পড়ে। দুগ্ধের আপেক্ষিক ভার ১০৩০; ইহাতে শতকরা ৯০ ভাগ জল এবং দশ ভাগ ঘন পদার্থ দৃষ্ট হয়। এই ঘন পদার্থের মধ্যে ৩ ভাগ চর্কি, ৩ ভাগ শর্করা এবং সামান্য পরিমাণে লবণ ঘটিত পদার্থ থাকে। কোন পাত্রে দুগ্ধ রাখিলে উহার চর্কিকাজীয় পদার্থ উপরিভাগে ভাসিতে, থাকে, উহাকে সর (Cream) বলে, ঐ সরকে মছন করিলে চর্কিবিহীন জালিয়া যায় এবং তদ্ব্যতীত হইতে তৈলবিহীন বাহির হইয়া মাখন প্রস্তুত হয়, দুগ্ধের চর্কিবিহীন ষ্ট্রিয়ারিক্, পামেটিক্, মিরিষ্টিক্, গুলিরিক্, বিউটেরিক্, প্রভৃতি চর্কিকাজীয় অম্ল পদার্থের মিসিরিণ বা তৈল বিশেষ। দুগ্ধের প্রোটিন্ জাতীয় পদার্থ সকল ট্যানিনের দ্বারা অধঃস্থ (Precipitates) হয়। উহাদের মধ্যে

প্রধানতঃ কেজিন্ এবং অত্যল্প পরিমাণ সিরাম্ বা এসিড্-এল্‌বুমেন্ দৃষ্ট হয়। তরল শর্কিা অথবা হাইড্রোক্লোরিক-এসিড প্রয়োগ করিলে কেজিন্ জমাট বাধে ; ঐ জমাট-কেজিন্ পদার্থকে অবশিষ্ট বোল হইতে তুলিয়া লইয়া ক্রমে ক্রমে চাপিলে ও টিপিলে পনির প্রাপ্ত হইয়া থাকে। দুগ্ধেব তরল অংশে প্রোটিন্ পদার্থ ব্যতীত অল্প ইউরিয়া, ক্রিয়েটিন, ল্যাক্টিক এসিড্ এবং দুগ্ধ শর্করা দেখিতে পাওয়া গিয়া থাকে। দুগ্ধ মধ্যে কেজিন্, এল্‌বুমেন্, শর্করা, মাখন, চর্কি ও বিবিধ লবণ দৃষ্ট হয়। প্রসবাস্তে যে প্রথম দুগ্ধ নিঃসৃত হয় তাহাকে কোলাষ্ট্রাম (Colostrum) কহে। ইহাতে অল্প কেজিন্ কিন্তু অধিক পরিমাণে সিরাম্, এল্‌বুমেন ও চর্কি দৃষ্ট হয়। ইহা মূহ বিশেষক।

ভক্ষ্যদ্রব্যের নির্বাচন (Selection of food)—যে সকল ভক্ষ্যদ্রব্য সহজে পরিপাক পায়, স্বাস্থ্য রক্ষা করে ও প্রচুর পরিমাণে পাওয়া যায়, তাহাই আহাৰ করা কর্তব্য। মনুষ্যের পাকায়নিক রস পচন নিবারক স্ততরাং সানাত্ত পচা দ্রব্য ভক্ষণ করিলে শরীরে বিশেষ কোন হানি হয় না। কিন্তু উষ্ণপ্রধান দেশে ক্রমাগত প্রচুর পরিমাণে পচা মাচ ও মাংস সেবন করিলে কুষ্ঠ-ব্যাদি হইবার বিশেষ সম্ভাবনা।

ভক্ষ্যদ্রব্যের সময় সময় পরিবর্তন নিত্যক আবশ্যক নতুবা এক জাতীয় পদার্থ আহাৰের দ্বারা অকচিৎ জন্মাইবার সম্ভাবনা।

যত প্রকার ভক্ষ্য পদার্থ আছে রাসায়নিক বিজ্ঞান দ্বারা পরীক্ষা করিয়া দেখিলে জানা যাইবে যে, তৎসমুদায়ই উপরোক্ত দুই ভাগের অন্তর্গত। সে বাহ্য হউক জীবের আঁগধারণ করিতে হইলে (Organic) স্বতঃকারী প্রোটিন্ পদার্থের প্রয়োজন, কিন্তু নানাবিধ স্বতঃকারী পদার্থে মিশ্রিত একটি ভক্ষ্য সামগ্রী হইতে প্রত্যেকটিকে পৃথক করিয়া আহাৰ করিলে জীবন রক্ষা হয় না, একের ভিতর সকলের মিশ্রিত থাকা চাই, অর্থাৎ কেবল স্বতঃকারী পদার্থ শরীরের পুষ্টিসাধনে অসমর্থ, আরও পরিষ্কার করিয়া বলিতে গেলে এই বলিতে হয় যে, কেবল খাঁটি ফাইব্রিন্ বা পরিপুষ্ট জিলাটিন্ আহাৰ করিয়া মনুষ্য বাচিতে পারে না।

আবার উপরোক্ত দুই জাতীয় পদার্থের মধ্যে কেবল একটির নানাবিধ উপাদানে শরীর রক্ষা হয় না, অতএব নাইট্রোজেন যুক্ত এবং নাইট্রোজেন

রহিত, এই উভয় প্রকার খাদ্য সামগ্রী ও তৎসঙ্গে অধাতব (minerals) পদার্থ মিশ্রিত থাকিলে তবে মনুষ্যের স্বাস্থ্য ও যথার্থ জীবন রক্ষা হইয়া থাকে।

স্বাভাবিক দুইটা দৃষ্টান্তের দ্বারা এই নিয়মের পক্ষ সমর্থন করা যাইতে পারে :—

১ম দৃষ্ট। সহস্র ভাগ দ্রুমে নিম্নলিখিত পদার্থগুলি পাওয়া যায় :—

নারীদ্রুদ।

গাভীদ্রুদ।

জল	...	...	৮৮৯.০৮	...	...	৮৫৭.০৬
কঠিন পদার্থ	...	...	১১০.৯২	...	...	১৪২.৯৪
			১০০০.০০			১০০০.০০
কেজিন্	...	...	৩৯.২৪	...	...	৪৮.২৮
এলবুমেন্	...	...	...	...	...	৫.৭৬
চর্কি	...	...	২৬.২৬	...	...	৪৩.০৫
শর্করা	...	...	৪৩.৩৪	...	...	৪০.৩৭
লবণ	...	...	১.৬৮	...	...	৫.৪৮
মাখন	...	...	২৫.০০	...	...	৩৮.০০

উপরের এই তালিকাতে দেখা যাইতেছে যে, দ্রুমে স্বতঃকারী পদার্থের মধ্যে কেজিন, চর্কিজাতীয়ের মধ্যে মাখন, শর্করাজাতীয়দিগের মধ্যে দ্রুদেব শর্করা এবং লবণাক্ত দ্রব্যের মধ্যে ফস্ফেট অব্ লাইম্ প্রভৃতি বিবিধ সামগ্রী একাধারে অবস্থিতি করিতেছে এবং তজ্জন্ত শিশুর শরীরের পুষ্টি সাধন হইতেছে ও উপযুক্ত উত্তাপ রক্ষিত হইতেছে।

২য় অণ্ড। দ্রুদের দ্বারা নানাবিধ জীবজন্তুর শিশুদিগের যেমন প্রাণ রক্ষা হয়, ডিম্ব প্রসবকারী পক্ষী প্রভৃতির শাবকদিগের প্রাণধারণ জন্ত তেমনি অণ্ডলাল ও অণ্ডকুহ্মের প্রয়োজন হয়।

অণ্ড মধ্যস্থিত পদার্থদিগের নাম ও উহাদের পরিমাণ :—

	অণ্ডলাল	অণ্ডকুহ্ম
জল
এলবুমেন্
নিউকাস্
লবণ

ডাক্তার মেজেস্ত্রী নিকৃষ্ট জীবের উপর পরীক্ষা করিয়া ঐরূপ দেখাইয়াছেন। তিনি কুকুবিদগকে কেবল শর্করা ও জল পান করাইয়া দেখিয়াছেন যে, প্রথম সপ্তাহে তাহাদের শারীরিক কোন বৈলক্ষণ ঘটে নাই, স্নানাহার জীব যেমন প্রকৃত ও চঞ্চল থাকে, ইহারাও তেমনি ছিল, কিন্তু দ্বিতীয় সপ্তাহে ক্ষুধা ও তৃষ্ণা সবেও তাহারা দুর্বল হইতে লাগিল এবং তৃতীয় সপ্তাহে দুর্বলতা এত বৃদ্ধি পাইতে লাগিল যে, তাহাদের ক্ষুধানান্দ্য এবং প্রকৃত্তাব হ্রাস হইতে লাগিল এবং চক্ষুতে ক্ষত হইয়া তাহা দিয়া ক্রমাগত জল পড়িতে লাগিল। ইহাদিগকে আহার ও পানীয়রূপে যে পরিমাণে শর্করা ও জল প্রদত্ত হইতেছিল তাহাতে যে তাহাদের উদবপূর্ণ হইত না তাহা নহে, কিন্তু এক জাতীয় পদার্থ ভক্ষণেব কুফল স্বরূপ এইরূপ অবস্থা প্রাপ্ত হইতেছিল, পরিশেষে তাহারা সকলেই চলৎশক্তি রহিত হইয়া একে একে চতুর্থ সপ্তাহের পর প্রাণত্যাগ করিল। ইহাদের প্রত্যেকেব মৃতদেহ পরীক্ষা করিয়া মেজেস্ত্রী দেখিলেন যে, তাহারা সকলেই উপবাসে মরিয়াছে, অর্থাৎ উপবাসে প্রাণত্যাগ করিলে জীব শরীরে যে সকল লক্ষণ প্রকাশ পায়, ইহাদের অঙ্গ প্রত্যঙ্গে তাহাই প্রকাশ পাইয়াছে।

এইরূপে কেবল মাখন, তৈল, প্রভৃতি সামগ্রী আহার দ্বারা উপবাসের লক্ষণ আনয়ন করিয়া মৃত্যু হইয়া থাকে। ডাক্তার বার্ড বলেন যে আর্বাং-বংশীয়েরা অধিক পরিমাণে খেতবার জাতীয় পদার্থ ভক্ষণ করেন বলিয়া অল্প বয়সে তাহাদের চক্ষুর দোষ জন্মিয়া থাকে।

আবার প্রোটিন্ পদার্থের মধ্যে কেবল জিলাটিন বা ফাইব্রিন আহাৰ করিলে শরীরের পুষ্টিসাধন হওয়া দূরে থাকুক দিন দিন তাহা শীর্ণ হইয়া যায়।

নাইট্রোজেন রহিত পদার্থ ভক্ষণ দ্বারা শীঘ্র শরীর শীর্ণ হইয়া নষ্ট হয় এবং নাইট্রোজেন ঘটিত দ্রব্য ভক্ষণে অধিক মাত্রায় মূত্র ত্যাগ হইয়া থাকে, সে বাহা হউক এই উভয় জাতীয় দ্রব্যের দ্বারা শারীরিক উত্তাপ রক্ষিত হয়। মেভরী, মেজেস্ত্রী প্রভৃতির পক্ষ সমর্থন করিয়া বলেন যে নাইট্রোজেন রহিত আহারীয় সামগ্রী সকল কোন টিসু বা তন্তুতে পরিবর্তিত না হইয়া অগ্রেই উত্তাপ রক্ষা করিয়া থাকে, কিন্তু নাইট্রোজেন্ ঘটিত পদার্থের ক্ষমাংশ উত্তাপ

রক্ষার জন্ত থাকে, অবশিষ্ট অধিকাংশ তত্ত্ব গঠন বা সংস্থার করিয়া থাকে ; তিনি আরও বলেন যে, এই শেবোক্তজাতীয় পদার্থ ভক্ষণে জীব অপেক্ষাকৃত অধিক দিন জীবন ধারণ করিতে সক্ষম হয়।

মনুষ্য তিনটি উদ্দেশ্য সাধনের জন্ত আপন আপন ইচ্ছামত আহারীয় সামগ্রী বাছিয়া লইতে পারে। ১ম, স্বাস্থ্য রক্ষার জন্ত, ২য়, কার্য্য করিবার জন্ত, এবং ৩য়, শরীরকে স্থলাকার করিবার জন্ত মনুষ্য আহার করিয়া থাকে। র‍্য্যাকি বলেন যে, নিম্নলিখিত প্রণালী মতে আহার করিলে শরীর রক্ষা হয় :—

এলবুমেন জাতীয় পদার্থ	...	...	১৩০ গ্র্যাস্
চর্কি ঐ ঐ	...	...	৮৪ ঐ
শ্বেতসার জাতীয়	...	..	৪০৪ ঐ
লবণাক্ত দ্রব্য	...	:	৩০ ঐ
জল	...	..	২৮০০ ঐ
			<hr/> ৩৪৪৮

আর এইরূপ পরিমাণ আহার দ্বারা মনুষ্য উত্তম কার্য্য করিতেও পাবে তবে স্থলাকার হইতে হইলে অধিক পরিমাণে চর্কি জাতীয় পদার্থ ভক্ষণের প্রয়োজন হয়। যাহা হউক এক্ষণে এক প্রকার স্থির হইল যে, মনুষ্য আমিষ ও নিরামিষ এই উভয় প্রকার পদার্থ ভক্ষণ করিলে তাহার শরীর সবল ও সুস্থ থাকিতে পাবে, কিন্তু এতলে দুটি প্রশ্ন উখিত হইতে পারে যে—

১ম। মাংসাশী জীবেরা কেবল আমিষ ভক্ষণ করিয়া কিরূপে জীবিত থাকে ?

২য়। তৃণভোজী জীবেরা কেবল নিরামিষ পদার্থ ভক্ষণ করিয়া কিরূপে বাঁচিয়া থাকে ?

ইহার উত্তর এই যে, মাংসাশী জীবদিগের রক্তে ও মাংসপেশীতে যে সকল উপাদান থাকে, উহারা অপর জীবের প্রাণ বধ করিয়া তাহাদের শোণিত পান ও মাংস ভক্ষণকরতঃ সেই সেই উপাদান প্রত্যক্ষ লাভ করিতেছে, এ কারণ উহাদের শরীর পুষ্টির জন্ত জন্ত কোন জাতীয় পদার্থ ভক্ষণের

প্রয়োজন থাকে না, আর ভূগভোজীদিগের এইরূপ করা যদিও তাহাদের স্বভাব-বিরুদ্ধ, তথাচ উদ্ভিদ পদার্থের মধ্যে যে সকল সামগ্রী তাহারা আহার করিয়া থাকে তাহাতে এমন সকল পদার্থ থাকে যাহা মাংসাদি পদার্থে পাওয়া যায়, অতএব তাহাদের শরীর ধারণের কোন বিঘ্ন ঘটে না। অর্থাৎ উদ্ভিদ জাতীয় প্রধান প্রধান খাদ্য সামগ্রীতে যে সকল পদার্থ পাওয়া যায়, তাহা আমিষ জাতীয় দ্রব্যস্থ এল্‌বুমেন, ফাইব্রিন, কেলসিন্ প্রভৃতির তুল্য; প্রায় সমস্ত উদ্ভিদ পদার্থেব বীজ ও রসে এল্‌বুমেন নামক স্বতঃকারী পদার্থ দেখিতে পাওয়া যায়, শস্যে ও ভূগভোজী দ্রব্যের বীজে গ্লুটেন্ নামক এক প্রকার পদার্থ থাকে যাহা ফাইব্রিনেব বাসায়নিক পদার্থেব তুল্য, এটজ্য ইত্যাদি উদ্ভিদের ফাইব্রিন কহে, এবং মটর, সিম ও আলু প্রভৃতি পদার্থের লেগুমিন্ নামক এক পদার্থ দৃষ্ট হয় যাহা ভুক্তস্থিত কেলসিনেব বাসায়নিক পদার্থের সহিত সমান। উদ্ভিদ পদার্থে এইরূপ আমিষাহুরূপ সামগ্রী অবস্থিতি কবাত্তে নিবামিষ-ভোজী জীবদিগেব কেবল শরীর বক্ষ হইয়া থাকে তাহা নহে, তাহারা রক্ত ও তন্তরূপে পরিবর্তিত হইয়া এই জীবদিগকে সৃষ্টি ও বলিষ্ঠ বাপে। এই উভয় প্রকার জীবের বস্তুর গঠন যেমন সমান, তেমনি উভয় জাতীয় ভক্ষ্যদ্রব্যস্থ নাইট্রোজেন পদার্থ পরস্পরেব তুল্য, নাইট্রোজেন বহিত সামগ্রীর অপেক্ষা নাইট্রোজেন ঘটিত পদার্থে যে অনেক প্রকার উপদান পাওয়া যায় তাহা নহে, তবে এতদ্ভয়ের মধ্যে কেবল পবিমাণের প্রভেদ মাত্র দৃষ্ট হয়।

নাইট্রোজেন ঘটিত দ্রব্যের চর্কি, লবণাক্ত পদার্থ এবং জলের ভাগ নাইট্রোজেন রহিত সামগ্রীস্থিত ঐ ঐ পদার্থদিগেব অপেক্ষা পবিমাণ অল্প।

অতএব এই সকল বিবেচনা করিয়া এবং বিশেষ দৃষ্টপাটবয়েব গঠন দেখিয়া স্বতঃই এই সিদ্ধান্ত উপস্থিত হয় যে, মনুষ্য উপবোক্ত দুই জাতীয় ভক্ষ্য দ্রব্য আহার কবিলে তাহাব শরীরের পাক্ষারক্ষা হয়, অথবা আমিষ ও নিবামিষ উভয়বিধ সামগ্রী আহার কবিত্তে মনুষ্য সমান অধিকারী। মনুষ্যের শরীর দিয়া বাহ্য বাহির হইয়া যায় সেই ক্ষতিপূরণেব জ্ঞান আবার তাহাব আত্মার প্রয়োজন হয়, এই শারীরিক আর বাহ্যের হিসাব কবিলে মনুষ্যের প্রকৃত পাক্ষ কি, তাহা উত্তমরূপে বুঝা যাইবে। ভক্ষ্যদ্রব্যস্থিত প্রোটিন্, চর্কি,

শ্বेतসার এবং লবণ জাতীয় পদার্থ ও জল হইতে শরীরান্তরে নিম্নলিখিত পদার্থগুলি আয়রূপে গ্রহীত হইয়া থাকে যথা :—নাইট্রোজেন, অঙ্গার, হাইড্রোজেন, অক্সিজেন, গন্ধক, ফস্ফরাস, লবণ এবং জল। 'এতদ্ব্যতীত ফুসফুস, ত্বক্ এবং মুখ হইতে মলদ্বার পর্যন্ত নানা নামধারী নদীর দ্বারা অক্সিজেন শোষিত হইয়া থাকে। আবার শারীরিক ব্যয়স্বরূপ :—

১ম। ফুসফুস, ত্বক্ ও নানা নামধারী নদী দিয়া কার্বনিক এসিড, জল এবং অল্প মাত্রায় হাইড্রোজেন ও কার্বুবেটেড্ হাইড্রোজেন নামক দুর্গন্ধজনক বাষ্প বহির্গত হইয়া থাকে।

২য়। ঘর্ষরূপে ত্বক্ দিয়া জল, লবণাক্ত দ্রব্য ও অল্প নাইট্রোজেন বাহির হয়।

৩য়। মূত্র দিয়া অধিক মাত্রায় নাইট্রোজেন, বিবিধ লবণ, জল এবং অল্প অঙ্গার নির্গত হইয়া থাকে।

এই শারীরিক আয় ব্যয়ের মধ্যে অঙ্গার ও নাইট্রোজেনের ভাগই অধিক, অতএব এই দুইটি পদার্থ কি পরিমাণে শরীর হইতে প্রত্যাহ বাহির হয় ও তাহাদের ক্ষতি পূরণের জন্য কি পরিমাণে এই দুই পদার্থ ঘটিত ভক্ষ্যদ্রব্যের প্রয়োজন হয়, তাহা দেখিলেই সকল মীমাংসা হইয়া যাইবে।

ডাক্তার এডওয়ার্ড স্মিথ পরীক্ষা করিয়া বলিয়াছেন যে, একজন সুস্থ যুবকের দেহ হইতে বিশ্রামাবস্থায় ৭৯ আউন্স অর্থাৎ ৩৪৫৬ গ্রেণ অঙ্গার বহির্গত হয়।

যে সকল ব্যক্তি অধিক পরিশ্রম করে অর্থাৎ যাহারা হল চালনা করে বা খনি হইতে নানাবিধ সামগ্রী তুলিয়া থাকে তাহাদের শরীর হইতে ১২.৫ আউন্স বা ৫৪৬৮ গ্রেণ অঙ্গার দিন বহির্গত হইয়া থাকে। আবার তিনি দেখিয়াছেন যে, যাহারা গৃহের ভিতর থাকে তাহারা যাহা আহার করে তাহাতে ১০.৫ আউন্স বা ৪৫৯৪ গ্রেণ অঙ্গার থাকে, আর যাহারা অধিক পরিশ্রম করিবার জন্য বহির্গত হয়, তাহাদের ভক্ষ্যদ্রব্যের অঙ্গার ১৩.২ আউন্স বা ৫৭৭৫ গ্রেণ।

অতএব মধ্যম শ্রেণীর জন্য ৯.৫ হইতে ১২.৫ আউন্স বা ৪১৫৬ হইতে ৫৬৯৪ গ্রেণ অঙ্গারের প্রয়োজন এবং উচ্চ শ্রেণীস্থ লোকদিগের ১২.৫ হইতে ১৪ আউন্স বা ৬১৬৫ গ্রেণ পর্যন্ত অঙ্গার আবশ্যক হইয়া থাকে।

শিশুর, যুবাব্দ অপেক্ষা তিন চারি গুণ অঙ্গারের প্রয়োজন হয়।

স্মিথ আবার দেখিয়াছেন যে, অল্পশ্রমীদিগের কার্য্য করিবার জন্ত ২০০ গ্রেণ নাইট্রোজেন প্রত্যহ ব্যয়িত হইয়া থাকে, এবং যে সকল ব্যক্তি অধিক পরিমাণে আহাৰ করে, তাহাদের শরীর হইতে ২৬০ গ্রেণ নাইট্রোজেন বহির্গত হইয়া থাকে; শিশুর পক্ষে ৬ গুণ অধিক নাইট্রোজেন প্রয়োজন হয়, এবং যত যে বড় হইতে থাকে ততই নাইট্রোজেনের আবশ্যকতা কমিয়া যায়।

স্মিথ আরও বলেন যে, শরীর হইতে যে পরিমাণে লবণাক্ত পদার্থ বাহির হয়, সেই পরিমাণে তাহার প্রয়োজন হয়। নিম্নলিখিত তালিকানুযায়ী বিবিধ লবণ বাহির হইয়া থাকে।

ফস্ফোরিক্ অম্ল, সোডা, লাইম	...	৩০	গ্রেণ।
এবং মেগনেসিয়া সংযোগে,			
ক্লোরিন্ ঘটিত লবণ	...	২০০	ঐ
সল্ফিউরিক্ অম্ল ঐ	... ১৭	হইতে ৪১	ঐ
পটাস্ ঐ ঐ	... ২৭	" ১৪৭	ঐ
সোডা ঐ ঐ	... ৮০	" ১২৭	ঐ
লাইম ঐ ঐ	... ২.৫	" ৬.৩	ঐ
মেগনেসিয়া ঐ ঐ	... ২.৫	" ৩	ঐ

এতদ্ব্যতীত অতি অল্প মাত্রায় অইওডিন্, লৌহ, মেনগেনিস্ বাহির হইয়া থাকে।

তিনসের বা পাঁচ পাইন্ট জল পান করিলে যথেষ্ট হইতে পারে।

জীলোক পুরুষের সমান কার্য্য করিলে তাহার আহাৰ পুরুষের অপেক্ষা এক দশমাংশ নূন হওয়ার প্রয়োজন হয়, কিন্তু অল্প পরিশ্রমী জীলোকদিগের পক্ষে এক তৃতীয়াংশ বা এক চতুর্থাংশ হইলে ভাল।

ডাক্তার পার্ক জল ব্যতীত একজন যুবা ইংরাজকে এইরূপ প্রত্যহ আহাৰ করিতে বলেন :—

মাংস জাতীয়	...	...	...	৪.৫৮৭	আউন্স।
চর্কি ঐ	...	...	...	২.৯৬৪	"
শর্করা ঐ	...	...	...	১৪.২৫৭	"
লবণ ঐ	...	...	...	১.০৫৮	"

২২.৮৬৬ আউন্স।

শরীর হঠাতে সামগ্রী সকল যে পরিমাণে ব্যয়িত হইবে, ভক্ষ্যদ্রব্য রূপে পদার্থ সকল শরীরাত্ম্যন্তরে সেই পরিমাণে প্রবেশ করার প্রয়োজন হইবে, অর্থাৎ যে ব্যক্তি অধিক পরিশ্রম করিবে, তাহার অধিক পরিমাণে আহার করা কর্তব্য। এখন প্রশ্ন এই যে, কি পরিমাণে আহার করিলে শরীর সুস্থ থাকে? ইহার সম্বন্ধে অনেকের অনেক প্রকার মত দৃষ্ট হয়। ডাক্তার গ্রেফেয়ার এবং স্মিথ্ বিলাতের তুল্য কলে যে সকল লোক কর্ম করত তাহাদের ভক্ষ্যদ্রব্য প্রধান সামগ্রীকর অর্থাৎ এবং নাইট্রোজেন আহার সম্বন্ধে পরীক্ষা করিয়া এই রূপ নির্দেশ করিয়াছেন :—

৩৮৮৮ গ্রেণ অঙ্গার এবং ১৮০ গ্রেণ নাইট্রোজেন।

আলস্ত প্রায়শ পুরুষ ও স্ত্রীলোকদিগের আহাৰের নিয়মও তাহার লিখিয়াছেন :—

পুরুষ ...	৪৩০০	গ্রেণ অঙ্গার	২০০	গ্রেণ নাইট্রোজেন	
স্ত্রী ...	৩০০০	ঐ অঙ্গার	১৮০	ঐ	ঐ
মোট সংখ্যা...	৪১০০	ঐ অঙ্গার	১২০	ঐ	ঐ

লেখবিজ্ঞ এইরূপ বলেন :—

অল্প লোকের আহার ...	৩৮১৬	গ্রেণ অঙ্গার	১৮০	গ্রেণ ঐ	
সাধারণ পরিশ্রমীর ঐ ...	৫৬৮৮	ঐ ঐ	৩০৭	ঐ ঐ	
অত্যন্ত পরিশ্রমীর ঐ ...	৬৮২৩	ঐ ঐ	৩২১	ঐ ঐ	
রেলওয়ে এবং জাহাজের কর্মচারীদিগের আহার	৮২২৫	ঐ ঐ	৪৮২	ঐ ঐ	
পারিতোষিক প্রাপ্ত ডাক্তার আহার	৪৩০০	ঐ ঐ	৬২০	ঐ ঐ	
সাধারণ লোকদিগের আহার	৫০০০	ঐ ঐ	৩২০	ঐ ঐ	

বিলাতের কয়েদীদিগের আহার :—

অল্প পরিশ্রমীর ভৃত্ত ...	৪৬৫১	গ্রেণ অঙ্গার	২২৪	ঐ ঐ	
অধিক পরিশ্রমীর ঐ ...	৫২৮২	গ্রেণ ঐ	২২৫	ঐ ঐ	

সৈন্যসম্বন্ধীয় কয়েদীর আহার :—

অল্প পরিশ্রমীর ভৃত্ত ...	৫০০০	গ্রেণ অঙ্গার	২৫৫	ঐ ঐ	
অধিক পরিশ্রমীর ভৃত্ত ...	৭৩০০	গ্রেণ ঐ	৩১৭	ঐ ঐ	

এস্থলে ইহা স্মরণ রাখা কৰ্ত্তব্য যে, বয়স অনুযায়ী আহাৰের ব্যবস্থা হওয়া উচিত, বালককে নয় বৎসর পর্য্যন্ত দুগ্ধ ও শ্বেতসারজাতীয় পদার্থ আহাৰ করিতে দিবে।

দশম বর্ষীয়ের জীলোকদিগকে অর্ধেক আহাৰ দেওয়া কৰ্ত্তব্য।

চতুর্দশবর্ষীয় বালক, জীলোকের সমান আহাৰ করিবে।

ডাক্তার কার্ক বলেন যে, শরীর হইতে দিনান্তে ৩৫০০ গ্রেণ অঙ্গার এবং ৩০০ গ্রেণ নাইট্রোজেন বহির্গত হইয়া থাকে, এখন দেখা যাউক কি পরিমাণে আহাৰ করিলে এই ক্ষতি পূরণ হইতে পারে। যদি কোনরূপে ঐ সামগ্রীদ্বয় শরীরে প্রবেশ করান যাইতে পারে তাহা হইলে প্রশ্নের সহজে মীমাংসা হইয়া গেল, কিন্তু পূর্বে বলা হইয়াছে যে, কোন স্বতঃকরী পদার্থ একক শরীর রক্ষা কৰিতে পারে না, যেহেতু কোন একটি পদার্থের মধ্যে শরীরধারণোপযুক্ত অঙ্গার ও নাইট্রোজেন নাই।

সে যাহা হউক যদি কেবল উপযুক্ত পরিমাণে এলবুমেন আহাৰ করিয়া অঙ্গারের ক্ষতি পূরণের চেষ্টা করা যায়, তাহা হইলে নাইট্রোজেনের ভাগ ইহাব ঠিক প্রয়োজনের অপেক্ষা চারিগুণ অধিক হইয়া পড়ে, যেহেতু শরীরের ব্যৱ ১৫ ভাগ অঙ্গার ও ১ ভাগ নাইট্রোজেন কিন্তু এলবুমিনে ৩ ভাগ অঙ্গার ও ১ ভাগ নাইট্রোজেন অবস্থিতি করে। ইহাতে প্রমাণ হইতেছে যে এলবুমিনের সহিত নাইট্রোজেন সহিত ভক্ষ্যদ্রব্যের প্রয়োজন।

আর একটি দৃষ্টান্ত গ্রহণ করা যাউক। ক্রটিতে ৩০ ভাগ অঙ্গার ও ১ ভাগ নাইট্রোজেন থাকে। একজন ব্যক্তি যদি কেবল ক্রটি আহাৰ করিয়া আবশ্যক মত নাইট্রোজেন রক্ষা করিবার চেষ্টা করেন তাহা হইলে ওদিকে অঙ্গারের অংশ বিগুণ হইয়া পড়ে, যেহেতু শরীরের ব্যৱ ১৫ ভাগ অঙ্গার ও ১ ভাগ নাইট্রোজেন; কিন্তু ক্রটিতে ৩০ ভাগ অঙ্গার ও ১ ভাগ নাইট্রোজেন মাত্র আছে। অতএব কেবল ক্রটিতেও প্রাণধারণ হয় না। কিন্তু ক্রটি ও মাংস একত্রে আহাৰ করিলে দুই দিক রক্ষা হইতে পারে। যথা :—

১৫০০০ গ্রেণ ওজন বা এক সেরের	}	অঙ্গার	নাইট্রোজেন
অল্প অধিক পরিমাণ ক্রটিতে		৪৫ গ্রেণ	১৫০ গ্রেণ
৫০০০ গ্রেণ ওজন বা তিন পোয়া মাংস		৫০০ গ্রেণ	১৫০ গ্রেণ
		৫০০০	৩০০

অতএব এই তালিকাতে প্রমাণ পাওয়া বাইতেছে যে, একসেরের কিছু কম ভজনব নয়দার রুটি ও তিন পোন্না মাংস ভক্ষণ করিলে শরীরের আবশ্য-
কালুযায়ী অঙ্গার ও নাইট্রোজেন রক্ষিত হয় এবং উহা দ্বারা ইহাও সিদ্ধান্ত
হইতেছে যে, আমিষ ও নিরামিষ এই উভয়রূপ পদার্থ ভক্ষণ করা বিধেয় ॥
এস্থলে ইহা স্মরণ রাখা কৰ্ত্তব্য যে, রুটি ও মাংসাহারের নিয়ম ইংরাজদিগের,
আমাদিগের জ্ঞাত নহে আৰ্য্যবৰ্ণের আহারের কথা পরে লিখিত হইতেছে ।

কলিকাতাহ আলিপুরের কারাগারের যে সকল কান্দাল, উড়িয়া ও আসামী
বন্দী থাকে, তাহাদিগের প্রত্যেকের রক্ষার জন্য প্রত্যহ নিম্নলিখিত তালিকা-
যায়ী আহার প্রদত্ত হয়। যথা ;—

চাউল	১০ ছটাক
দাইল	২ "
মাংস (এক দিন অন্তর)	২ "
তরকারী	২ "
রুটি	২ "
তৈল	১১ দেড় কাঁচা

এই তালিকাতে উত্তমরূপে শরীর রক্ষা হয় না তাহার কারণ এই যে, শরীর
রক্ষণোপযোগী নাইট্রোজেনের অংশ কম পড়িয়া যায়, ইহার বিশেষ বর্ণনা
পরে দেখান যাইতেছে । বঙ্গদেশে সাধারণ লোক যাহা আহার করিয়া থাকে
তাহার তালিকা ও অঙ্গার এবং নাইট্রোজেনের পরিমাণ এইরূপ :—

	অঙ্গার	নাইট্রোজেন
১০ বা ১২ ছটাক চাউলে	৩৪১৫ গ্রেন	৮৫ গ্রেন
৪ ছটাক দাইলে	১৩৯৮ "	১২৪ "
২ ছটাক তরকারীতে	১২২ "	৫ "
২ ছটাক মাংসে	৪৭৫ "	৪৭ "
১ ছটাক তৈলে	২৫০ "	৩২ "
(অম্ললবণ)	৬৪০০	২২৩ "

ইহাতে দৃষ্ট হইতেছে যে, অঙ্গার অধিক পরিমাণে শরীরে প্রবিষ্ট হইয়া

অনিষ্ট করিতেছে এবং নাইট্রোজেনের অংশ হ্রাস হওয়াতে শরীরের উত্তম রূপ বলাধান হইতেছে না।

যাহা হউক প্রত্যেক ব্যক্তির আহারের জ্ঞান যত্নভাবে কোন বিশেষ নিয়ম বিধিবদ্ধ করিয়া দেওয়া যাইতে পারে না, কারণ আহারীয় ভক্ষ্য সামগ্রী ব্যক্তিগত অভ্যাস ও তাহার পরিপাক শক্তির উপর বা অল্প কোন নিঃসরণকারী ইঞ্জিয়ের উপর নির্ভর করিতেছে। একজনের পক্ষে যে ভক্ষ্য দ্রব্য বথেষ্ট অন্ত্রের নিকট তাহা যৎসামান্য বলিয়া বোধ হইতে পারে। আবার ক্রমাগত একজাতীয় পদার্থের আহার দ্বারা তৎপ্রতি অরুচি জন্মাইতে পারে, অতএব ভক্ষ্যদ্রব্যের পরিবর্তন সময়ে সময়ে নিতান্ত আবশ্যিক।

ডাক্তার কারপেন্টার বলেন যে, সময়ে সময়ে শ্রেষ্ঠ জাতীয় পদার্থের পরিবর্তনের আর আশিষ জাতীয় ভক্ষ্যদ্রব্যের পরিবর্তন নিতান্ত আবশ্যিক। এই শেষোক্ত শ্রেণীর মধ্যে মৎস্যাহারের প্রথা নানা বৈজ্ঞানিকের দ্বারা প্রশংসিত হইয়াছে। ডাক্তার জন ডেভী বলেন যে, মৎস্যভোজীদিগের শরীর যেনন বলিষ্ঠ, সুস্থ ও বলবান হয়, এমত আর কোন শ্রেণীর হয় না, একাধিক পাশ্চাত্য প্রদেশের ধীবর জাতিব মধ্যে অপেক্ষাকৃত সুন্দরী নারী, কশ্মঠ ও বলিষ্ঠ পুরুষ লক্ষিত হয়, এবং ইহাদের ভিতর যেনন বংশবৃদ্ধি দেখিতে পাওয়া যায় তেমন আর কোন জাতিব ভিতর দেখিতে পাওয়া যায় না। তবে এখানে স্মরণ রাখা কর্তব্য যে, সকল মৎস্য সহজে পরিপাক পায় না এবং সুকণ্ঠে স্বাহ্যকর হয় না, অর্থাৎ অতি ক্ষুদ্র বা অত্যন্ত বৃহৎ মৎস্যাপেক্ষা মধ্যম শ্রেণীর মীনই পরিপাকের পক্ষে উত্তম, এবং যে সকল মৎস্রে অনেক আঁইষ বা ডানা থাকে কিম্বা যাহাদের মাংস কঠিন বা শুষ্ক নহে, অথবা যাহারা কোমল এবং কুণ্ঠিত তাহাদিগকে শীঘ্র শীঘ্র রন্ধন করা কর্তব্য নতুবা পরিপাকের বিষ ঘটে।

মস্তিষ্কের বলাধান এবং স্বাস্থ্য রক্ষার জ্ঞান ফসফরাসের প্রয়োজন হয় এবং মৎস্রে এই রাসায়নিক পদার্থ বহুল পরিমাণে দৃষ্ট হইয়া থাকে সেটাই বোষ্টন সংবাদপত্রে একজন বৈজ্ঞানিক লিখিয়াছেন যে, শারীরিক পিশ্রব, বিশেষ মানসিক বুদ্ধিবৃত্তির সফলন জনিত শ্রান্তি দূর করিবার জ্ঞান মৎস্যাপেক্ষা দ্বিতীয় উপাদেয় এবং আবশ্যকীয় ভক্ষ্যদ্রব্য আর নাই। একারণ সমস্ত পৃথিবীর সমুদ্র ও মদ্যতীরবর্তী মহাযাজ্ঞতির বুদ্ধিবৃত্তি মার্জিত হয় ও তাহাদের

মধ্যে অধিক লোকসংখ্যা দেখিতে পাওয়া যায়, কেননা জাহারা সহজে বহুল পরিমাণে মংস্ত্র ভক্ষণ করিয়া থাকে।

কিন্তু এখানে বক্তব্য এই যে কেবল মংস্ত্রাহার করিলেই এক জন বোর মুখ, বুদ্ধিবৃত্তি পরিমার্জিত একজন সুন্দর জ্ঞানবান ব্যক্তিতে পরিবর্তিত হইতে পারে না, তবে অগ্রাছ ভক্ষ্যদ্রব্যের সহিত উপযুক্ত পরিমাণে মংস্ত্রাহার করিলে মস্তিষ্কের গঠন রক্ষার আব কোন অভাব দৃষ্ট হয় না।

ইদানীন্তনকালের লোকদিগেব অপবিমিত ও যদৃচ্ছা ভক্ষণের পরিবর্তে পূর্বেতন বোম বাজ্যেব প্রোহিত সম্প্রদায়দিগেব মধ্যে পবিপাক ক্রিয়া সুসম্পন্ন হটবাব জন্ম যেকুণ সময়ে সময়ে উপবাস বা মাংসেব পবিবর্তে কেবল মংস্ত্রাহাবেব প্রথা প্রচলিত ছিল তাহা অতীব প্রশংসনীয়, এবং তজ্জন্ম অনেক চিন্তাশীল ও কষ্ট স্বাতিব পবনায় বুদ্ধি পাইয়াছিল। আর্ঘ্যবংশীয়দিগেব মধ্যে যদিও উপবাসেব সুপ্রথা আজিও কোন কোন শ্রেণীর ভিতৰ বিদ্যমান আছে, কিন্তু উহাব আতিশয্যে অনেক সময়ে তাহা হিতে বিপবীত হইয়া পড়ে। অতএব এখনও যদি অস্বদেশেব চিন্তাশীল ব্যক্তিগণ অতিরিক্ত মাংসাহাবেব পরিবর্তে অধিক পরিমাণে মংস্ত্র ভক্ষণ এবং সুবাব পরিবর্তে নিম্নল জল পান কবেন, তাহা হইলেও বর্তমানেব মত, অনেক সুবিজ্ঞ, চিন্তাশীল ও প্রতিভাশালী ব্যক্তিকে অকালে অকস্মাৎ আপন আপন অধ্যবসায় বা কৰ্তব্য পরিহাব কবিয়া লোকান্তর গমন করিতে হয় না।

ডাক্তার শ্রীযুক্ত বাবু কানাইলাল বে রায় বাহাদুরেব অধ্যয়, নাইটটোজেন, ধাতব পদার্থ, জল ও চৰ্কি প্রভৃতিব পরিমাণ ও তাবতন্যাসুযায়ী খাদ্যেব তালিকা উক্ত হইল; ইহাতে প্রত্যেক পদার্থেব ১০০ ভাগেব পবিমাণ বুঝা যাইবে। যথা :—

—•••—

উল্লেখ্যবোম্ব নাম।		• মাংস গঠনো- পযোগী পদার্থ	+ তাপোপাদক পদার্থ	+ ধাতব পদার্থ	§ জল ইত্যাদি
ক্যামিলেসিয়াস (শেতল জাতীয়)	চাউল	৭	৭৮	৩	১৪
	এরাকুট				
	সাওনানা	৪	৮২	১	১৩
	পানিফল				
শাকারাইন্ (শর্করা জাতীয়)	গোল আলু	২	২৩	১	৭৪
	চিনি বা শর্করা	০	০০	০	০
	ওলিয়েজিনাস্ (তৈল জাতীয়)	০	০০	০	০
	মাখন ও ঘৃত	০	০০	০	০
কিট্রিনাস্ ও এলবুমিনাস্ (অণ্ডলাল জাতীয়)	গম্	১৩	৭২	২	১৩
	জনার	২	৭৫	২	১১
	জোয়াবী	২	৭৪	১	১৬
	বাজরা	১০	৭৭	২	১৫
	কাঙ্গিনী	১২	৭০	১	১৭
	জৈ	১১	৬৯	৩	১৭
	বব	১১	৭২	২	১৫
	মৎস্ত	১৪	৭	১	৭৮
	মাংস	২২	১৪	১	৬৩
	ছোলায় ডাল	১৯	৬১	৩	১৬
কেজিনাস্ (কেজিন জাতীয়)	অবহর ডাল	২০	৬১	৩	১৬
	মটর ডাল	২৫	৫৮	২	১৫
	মসুর ডাল	২৪	৫৯	২	১৫
	খেসড়া ডাল	২৮	৫৬	৩	১৩
	বববটি ডাল	২৪	৫৯	৩	১৪
	মুগের ডাল	২৪	৬০	৩	১৬
	মাস কলাই ডাল	২২	৬২	৩	১৩
	কলাই হুটির ডাল	৭	৩৬	২	৫৫
	ছক	৫	৮	১	৮৫

শিশুর আহার (Infant diet)—সত্ত প্রসূত শিশুকে কয়েক ঘণ্টার মধ্যেই স্তনদুগ্ধ পান করাইতে হয়। প্রথম পোয়াতীদিগের স্তনে দুগ্ধ সঞ্চয় হইতে ২।৩ দিন বিলম্ব হইতে পারে সুতরাং তাহাদের শিশুকে জল মিশ্রিত গাভী দুগ্ধ দেওয়া বিধি। শিশুকে প্রত্যহ দিবাভাগে ২ ঘণ্টা অন্তর এবং রাত্রিতে ৪ ঘণ্টা অন্তর দুই মাসের জন্ত স্তন পান করান কৰ্ত্তব্য; তৎপরে তৃতীয় মাস হইতে কেবল দিবাভাগেই ৪ ঘণ্টা অন্তর স্তন পান করান বিধি। রাত্রি দশটার পর শিশুকে স্তনপান করাইবার জন্ত জাগান কৰ্ত্তব্য নহে। শিশুব সামর্থ্যানুসারে পাঁচ পোয়া হইতে দুই সের পর্য্যন্ত দুগ্ধ সেবন করান বিধি। প্রথম ৬।৭ মাস শিশুকে কেবল স্তন পান করাইয়া রাখা কৰ্ত্তব্য। কোন পোয়াতীর স্তনে দুগ্ধ না থাকিলে গাভী, গর্দভ, মেষ বা ছাগ দুগ্ধ তৎপরিবর্তে ব্যবস্থা কবা উচিত। গাভী বা মেষ দুগ্ধ নারী দুগ্ধ অপেক্ষা অধিক পরিমাণে কেজিন্ এবং মাখন দৃষ্ট হয়। ঐ গাভী ও মেষ দুগ্ধ নারী দুগ্ধ অপেক্ষা কম মিষ্ট সুতরাং তাহাতে কিঞ্চিৎ জল ও শর্করা-মিশ্রিত করিয়া শিশুকে সেবন করাইতে হয়। শিশুকে পরিষ্কার পাত্রে টাট্কা দুগ্ধ ঈষৎ গরম করিয়া সেবন করান বিধেয়। ৬।১০ মাস পূর্ব শিশুকে মধ্যে মধ্যে কিঞ্চিৎ রুটি, এরার্ট্ট মিশ্রিত দুগ্ধ, ডিম্ব, সাণ্ড, বার্গি প্রভৃতি পদার্থ সেবন করান কৰ্ত্তব্য। এইকালে কোন শ্বेतসার জাতীয় পদার্থ অধিক পরিমাণে প্রয়োগ করা বিধি নয় যেহেতু শিশুর লালা ও ক্লোমরস ঐ কালে বাহির হয় না; শিশুর দুই বৎসর বয়ঃক্রম হটলে তাহাকে অন্ন, বাজ্ঞন, মংস্ত ও রুটি প্রভৃতি খাইতে অভ্যাস করান যাইতে পারে।

ফষ্টার সাহেবের মতে ১৮ মাস বয়স্ক ছুষ্ঠ পুষ্ট শিশুব খাদ্যে এলবুমেন জাতীয় পদার্থ ৩৬ ভাগ, চর্কি জাতীয় ২৭ ভাগ এবং শ্বेतসার জাতীয় ১৫১ ভাগ থাকা কৰ্ত্তব্য।

শিশুকে যদি ঢোকা দুগ্ধ খাওয়াইতে হয় অর্থাৎ হাতে দুগ্ধ খাওয়াইয়া মানুষ করিতে হয়, তবে নিম্নলিখিত প্রণালী মতে দুগ্ধ সেবন বিধি দিবে :—

১ম মাসে ৫ ছটাক দুগ্ধে ৫ ছটাক নির্মল জল অথবা বার্গিতে জল মিশ্রিত করিয়া উহা ১ ছটাক পরিমাণে সমস্ত দিনে ২।৩ ঘণ্টা অন্তর এবং রাত্রিতে ৪।৫ ঘণ্টা অন্তর ব্যবস্থা দিবে।

তিন মাসের শিশুকে ২০ আউন্স দুগ্ধ ১০ আউন্স জল মিশ্রিত করিয়া সেবন করিতে দিবে।

ছয় মাসের শিশুকে ৩০ আউন্স অথবা প্রায় ১ সের খাঁটি দুগ্ধ সেবন ব্যবস্থা। ছয় মাস হইতে বার মাস বয়স পর্য্যন্ত পাঁচ পোয়া দুগ্ধ ও তৎসঙ্গে কিঞ্চিৎ শ্বেতসারজাতীয় পদার্থ সেবনের ব্যবস্থা দেওয়া যায়।

১ হইতে ২ বৎসর বয়স্ক ইংরাজ শিশুর খাদ্য—প্রাতঃকালে ৭১০ টার সময় প্রায় ৫ ছটাক দুগ্ধ ও কিঞ্চিৎ রুটী, বেলা ১১ টার সময় ১ পোয়া জল মিশ্রিত দুগ্ধ, বেলা ১১০ টার সময় রুটী ও দুই এক টুকরা মাংস এবং সন্ধ্যাকালে প্রাতঃকালের মত খাওয়ার বন্দোবস্ত দেখা যায়।

ইংরাজ বালকের খাদ্য।

প্রথম আহার (Breakfast)—রুটী ও মাখনে ২১০ ছটাক এবং দুগ্ধ ৫ ছটাক।

মধ্যাহ্ন আহার (Dinner) মাংস ১১০ ছটাক, উত্তীর্ণ সন্ধ্যায় তরকারী ১ ছটাক, অন্ন দুগ্ধ বা ৪ আউন্স পুডিং, এক বাটা চা, রুটী ও মাখন ৫ আউন্স, দুগ্ধ ১০ আউন্স ইত্যাদি।

ইংরাজ যুবাবস্থার খাদ্য।

প্রথম আহার (Breakfast)—রুটী ১০ আউন্স, মাখন ১ আউন্স, কাকি বা চা, এবং ১৫ আউন্স দুগ্ধ।

মধ্যাহ্ন আহার (Dinner)—মাংস ৬ আউন্স, আলু ৮ আউন্স, পুডিং ৮ আউন্স, রুটী ১০ আউন্স, মাখন ১ আউন্স, কাকি বা চা ১৫ আউন্স।

রাত্রিকালের আহার (Supper)—দুগ্ধ ও রুটী ১০ আউন্স।

বৃদ্ধাবস্থার যুগাপেক্ষা কম আহারের প্রয়োজন হয়; কারণ বৃদ্ধের পরিশ্রম কম।

রোগের কালে পথ্য (Diet in sickness) নির্ধারণ করা অতি কঠিন ব্যাপার। রোগীর পেশী ও মানসিক শক্তির হ্রাস হয়, পরিপাক ক্রিয়া, রক্ত সঞ্চালন ক্রিয়া ও শ্বাস ক্রিয়ার অনেক ব্যাঘাত ঘটে, অর্থাৎ বৃদ্ধাবস্থার

মত উহাদের ক্রিয়া ভালরূপ প্রকাশ পায় না, শবীর হইতে উত্তাপ কম পরিমাণে বাহির হইয়া থাকে । সুতরাং রুগ্ন শরীরের জন্ত অতি লঘু আহারের প্রয়োজন হইয়া থাকে । আবার রোগীর আহার ঘাটতে স্বাস্থ্যজনক হয় সহজে পরিপাক পায় ও পুষ্টিকর হয় তদ্বিষয়ে মনোযোগী হওয়া কর্তব্য ; নতুবা বোগীক আহার অপুষ্টিকর ও অজীর্ণকর হইলে অন্ত্রমধ্যে (Intestines) প্রবল জ্বালা উপস্থিত হইবার বিলক্ষণ সম্ভাবনা । রুগ্ন শবীরে ও উপবাস কালে শারীরিক ক্রিয়া কম হইলেও শবীর হইতে ইউরিয়া, কার্বনিক এসিড ও জল বাহির হইয়া থাকে । সুতরাং রোগীকে একরূপ আহার ব্যবস্থা দিতে হইবে যাহাতে অঙ্গার ও নাইট্রোজেন বর্ধমান থাকে । দুগ্ধ রোগীর পক্ষে উত্তম খাদ্য হইলেও সকলের তাহা সহ্য হয় না : গরম কাফো বা দুগ্ধের সহিত ত্রিধ মিশ্রিত করিয়া সেবন ব্যবস্থা করা যায় । অথবা সাণ্ড, এবাকট, প্রভৃতি দুগ্ধের সহিত মিশ্রিত করিয়া সেবন করিতে কহিবে । রোগীর পরিপাক ক্রিয়া অত্যন্ত কম হয় সুতরাং লিবিগ্ সাংকেন্দ্রে প্রস্তুত খাদ্য (Liebig's concentrated food) ব্যবস্থা করা যায় । ইহাতে ১৭.৫ ভাগ উত্তম ময়দা, ১৭.৫ ভাগ মর্ট চূর্ণ, ৮ ভাগ জল এবং ১ ভাগ পোটাসিয়াম্ কার্বনেট মিশ্রিত করিলে যে আরোক প্রস্তুত হয় তাহার ৩০ বিন্দু, ১৭.৫ ভাগ দুগ্ধ এবং ৩২ ভাগ জল আছে ।

রোগের কালে কাঁচা ফল বা কাঁচা উদ্ভিদ সামগ্রী দেবন অবিধি, কারণ উহা অপুষ্টিকর পদার্থ ; উহাদের দ্বারা পেট ভার এবং পেটে বায়ু সঞ্চার হয় । বোগীর আয়ুঃকাল ও জীবিত্বে শক্তি এককালে লোপ হইলে তাহার আহারের পূর্বে ফলকালের জন্ত কিঞ্চিৎ সুরা ব্যবস্থা করা যায়, অথবা প্রভৃতি দুগ্ধকর ব্যাধিতে অতি সাবধানে পথ্য দিবে ।

ময়দার খাদ্য সামগ্রীতে ১ ভাগ নাইট্রোজেন্ ঘটিত ও ৪ ভাগ নাইট্রোজেন্ রহিত পদার্থের প্রয়োজন হয় । আহারোপযোগী চর্কি জাতীয় পদার্থে ১০ ভাগ পুষ্টিকর পদার্থ থাকিলে খেতসার এবং শর্করা জাতীয় পদার্থে ১৭ ভাগ সার থাকি কর্তব্য ।

মিত পরিশ্রমী যুবা ব্যক্তির শারীরিক আয়।

	কার্বন	হাইড্রোজেন	নাইট্রোজেন	অক্সিজেন
১২০ গ্রাম্ এলবুমেন্	৬৪.১৮	৮.৬০	১৮.৮৮	২৮.৩৪
৯০ ঐ চার্ক	৭০.২০	১০.২৬	... ..	৯.৫৪
৫৩০ ঐ খেতসার	১৪৬.৮২	১০.৩৩	... ..	১৬২.৮৫
.	২৮.১২০	৩২.১২	১৮.৮৮	২০০.৭৩

এতদ্ব্যতীত, খাসক্রিয়াব দ্বারা ৭৪৪.১১ গ্রাম্ অক্সিজেন্ শোষণ, ২৮১৮ গ্রাম্ জল পান এবং ৩২ গ্রাম্ অধাতব লবণের প্রয়োজন হইয়া থাকে।

মিত পরিশ্রমী যুবাব শারীরিক ব্যয়।

	গ্রাম্ জল	কার্বন	হাইড্রোজেন	নাইট্রোজেন	অক্সিজেন
খাসক্রিয়ার দ্বারা	৩৩০	২৪৮.৮	.....	.....	৬৫১.১৫
ঘর্ষেব দ্বারা	৬৬০	২.৬	.....	.....	৭.২
মূত্র দ্বারা	১৭০০	৯.৮	৩.৩	১৫.৮	১১১
মলদ্বারা	১৮২	২০.০	৩.৪	৩.০	৩.০
	২৮৭২	২৮১.২	৬.৭	১৮.৮	৬৮১.৪৬

এতদ্ব্যতীত, ভক্ষ্যজ্ববোর ৩২.৮৯ গ্রাম্ হাইড্রোজেন্ এবং ২৬৩.৪১ গ্রাম্ অক্সিজেন একত্রিত হইয়া ২৫৬ গ্রাম্ জলরূপে বর্জিত হইয়া থাকে। প্রস্রাব দ্বারা ২৬ এবং মল দিয়া ৬ গ্রাম্ লবণ বাহির হইয়া থাকে।

অস্প বা অসুপযুক্ত আহাৰের কুফল (Effects of an insufficient or improper diet)—মহুবা নাভেরই অল্প আহাৰে শরীর দুর্বল ও বিবৰ্ণ হয় এবং অবশেষে উদরাময় বা রক্তামাশয় উপস্থিত হইয়া থাকে। শরীর রন্ধনে অসুপযুক্ত একরূপ সামগ্রী ভক্ষণ অবিধি। শৈশবকালে কেবল ঘন খেতসার জাতীয় ভক্ষ্যজব্য সেবন করাইলে শিশুর অঙ্গীর্ণ, পেটফাঁপা, কোষ্ঠবদ্ধ,

উদরাময়, কড়া মেজাজ, অনিদ্রা দুর্বলতা, এবং চর্মরোগ প্রভৃতি উপস্থিত হইয়া থাকে।

অতিরিক্ত আহারের কুফল (Effects of food in excess)—
প্রোটিন্ জাতীয় ভক্ষ্যদ্রব্য অধিক পরিমাণে আহার করিলে বৃদ্ধ ও মূত্রবদ্ধ প্রভৃতি ক্রিয়ার আধিক্য হয় সুতরাং রাজবাত (Gout), লিথিমিয়া ও অজীর্ণ প্রভৃতি রোগ উৎপন্ন হয়। তৈলাক্ত ও শ্বেতসার জাতীয় পদার্থ অধিক পরিমাণে সেবন করিলে শরীরে চর্বি জন্মে এবং প্রায়ই অজীর্ণ উৎপন্ন হইয়া থাকে। খুলকার ব্যক্তির সম্ভানদিগের শারীরিক ও মানসিক শক্তির হ্রাস হয়। খুলকার ব্যক্তিদিগের কম পরিমাণে শর্করা এবং চর্বিজাতীয় পদার্থ আহার করা কর্তব্য।

চর্বিজাতীয় পদার্থের উৎপত্তি এবং উপযোগিতা (origin and uses of fat)—মাংসে, মাখনে, এবং তৈলে চর্বিজাতীয় পদার্থ অবস্থিত করে। দুগ্ধে শতকরা ২ হইতে ১৮ ভাগ, ডিম্বে শতকরা ১২ ভাগ এবং কুটী প্রভৃতি পদার্থে অত্যন্ত পরিমাণে চর্বিজাতীয় পদার্থ দৃষ্ট হইয়া থাকে।

কাঁচা ফলে শ্বেতসার জাতীয় এবং পাকা ফলে তৈলাক্ত পদার্থ অধিক।

DIGESTION.

পরিপাক ক্রিয়া।

যাহা দ্বারা ভক্ষ্যদ্রব্যের অনেক অংশ রাসায়নিক, ভৌতিক ও জীবনাগত (Chemical, Physical and Vital) কার্যের দ্বারা নূতন আকারে পরিবর্তিত হইয়া রক্তের সহিত সংযুক্ত ও শোষিত হওতঃ শরীরের প্রত্যেক টিস্যুকে সংশোধিত ও নূতন ভাবে গঠিত করে, এবং যদ্বারা শরীর ধারণোপযোগী উত্তাপ (Heat) আনয়ন করে, উহাকে পরিপাক ক্রিয়া কহে।

আহার কালীন ভক্ষ্য দ্রব্য দস্ত দ্বারা চর্কিত ও লালায় মিশ্রিত হইয়া ক্রমে ক্রমে অন্নবহানলী, পাকস্থলী, ক্ষুদ্র ও বৃহৎ অন্ত্র (Esophagus, Stomach, small and large intestine) দিয়া বাইবার কালে উপরিউক্ত নলীদিগের শ্লেষ্মিক ঝিল্লী (Mucous membrane) এপিথেলিয়াম কোষের (Epithelial cells) ও উহাদের বিবিধ গ্রন্থি (Glands) নিঃসৃত নানাবিধ রসের সহিত

মিশ্রিত ও আক্রান্ত হয়, এবং পরিশেষে এই মিশ্রিত পদার্থ এ প্রকার অবস্থান্তর প্রাপ্ত হয় যে, ইহার অধিকাংশ কঠিন ও অদ্রবণীয় থাকা দ্বে থাকুক, সম্পূর্ণরূপে গলিয়া মিশ্রিত হইয়া একেবারে (Directly) শিবা (veins) দ্বারা চালিত হয়, নতুবা পরোক্ষভাবে (indirectly) ল্যাক্টিয়ালস্ (Lacteals) নলীদিগের দ্বারা শোষিত হয়, অবশিষ্ট অল্পাংশ অসার পদার্থরূপে অল্প অল্প নির্গমনের পথ দিয়া বহির্গত হইয়া থাকে।

এই সকল রসের নাম।

- ১। লালা (Saliva.)
- ২। অম্লবস (Gastric juice.)
- ৩। পিত্ত (Bile.)
- ৪। প্যানক্রিয়াটিক রস (Pancreatic juice.)
- ৫। কুদ্র অম্ল রস (Succus entericus.)
- ৬। বৃহদন্ত্র বস (Secretion of the large intestine.)

দন্ত—TEETH.

- মनुষ্যের দুইবার দন্ত বাতির হয়। ১। অল্পকালস্থায়ী বা দুগ্ধদন্ত (২০টি),
২। দীর্ঘকালস্থায়ী দন্ত (৩২টি)।

দুগ্ধ দন্ত বা অল্পকালস্থায়ী দন্ত—(Milk or Temporary teeth)—প্রথম দুই বৎসরের মধ্যেই বাহির হয়, ইহাদের প্রত্যেক অর্ধপাটী মাড়িতে দুই ইনসাইসার, এক ক্যানাইন্ এবং দুই মোলার দন্ত দৃষ্ট হয়। দন্ত মাড়িতে দন্তগুলি ৫ শ্রেণীভুক্ত হইয়া নিম্নলিখিত গণালী অনুসারে বাহির হইয়া থাকে :—

- ১। নিম্ন চোয়ালের মধ্যস্থিত ২টা ইনসাইসার ৬ চইতে ৮ মাস।
 - ২। উপর চোয়ালের মধ্যস্থিত ৪টা " ৮ " ১০ "
 - ৩। নিম্ন চোয়ালের দুই পার্শ্বের ইনসাইসার
- এবং প্রথম ৪টা মোলার ... ১২ " ১৪ "

৪। ৪টা ক্যানাইন ... ১৮ " ২০ "

৫। ৪টা পশ্চাদিকের মোলার ... ২০ " ৩০ "

দীর্ঘকালস্থায়ী দন্ত (Permanent teeth)—শিশুর প্রথম ছয় মাস বয়সে কোলও দাঁত বাহির হয় না, কিন্তু দুই বৎসর বয়সের শেষে সমস্ত দৃঢ়দন্ত বাহির হইয়া পড়ে। ছয় বৎসরের ভিতর ঐ সকল দৃঢ়দন্ত পড়িয়া গেলে উহাদের স্থানে দীর্ঘকালস্থায়ী দন্ত বাহির হইতে থাকে। ১২।১৩ বৎসরের মধ্যে সমস্ত দাঁত উঠিয়া থাকে। ২১ বৎসবে আকোল বা জ্ঞানদন্ত (wisdom tooth) বাহির হয়। সমস্ত দন্ত বাহির হইলে গণনার উহার ৩২টি হয় যথা :—প্রত্যেক মাড়ীর অর্ধেক ২ ইনসাইসাব, ১ ক্যানাইন, ২ বাইকাম্পিড্ এবং ৩ মোলার।

অল্পকালস্থায়ী মোলার দন্তগুলির স্থানে চিরস্থায়ী বাইকাম্পিড্ দন্ত স্থাপিত হয়। অল্পকালস্থায়ী মোলার দন্তের পশ্চাতে ৭টি করিয়া চিরস্থায়ী মোলার দন্ত উঠিয়া থাকে।

নিম্নের প্রণালী অনুসারে চিরস্থায়ী দন্তগুলি (Permanent teeth) উঠে যথা :—

৬ বৎসব	...	...	১ম মোলার।
৭ "	...	...	২টা মধ্যের ইনসাইসাব।
৮ "	...	...	২টা পার্শ্বের ঐ
৯ "	...	...	১ম বাইকাম্পিড্।
১০ "	...	...	২য় ঐ।
১১।১২ "	...	...	ক্যানাইন্।
১২।১৩ "	...	...	২য় মোলার।
১৭.১৮ "	...	...	জ্ঞানদন্ত।

৮টা ইনসাইসার। হুই মাড়ির সম্মুখে অবস্থিত কবে। ইহাদের প্রত্যেকের একটি লম্বা শিকড় (Fang) এবং একটি তীক্ষ্ণ চ্যাপ্টা ধার থাকে যদ্বারা ভক্ষাদ্রব্য কঠিন করা যায়।

৪টা ক্যানাইন্। মাড়ির ইনসাইসার দন্তের পার্শ্বে অবস্থিত কবে, ইহাদের শিকড় অত্যন্ত লম্বা ও পার্শ্ব দিকে চ্যাপ্টা। ইহাদের উপবিভাগ (Crown) ইনসাইসার দন্তাপেক্ষা সরু।

৮টি বাইকাম্পিড্ দন্তের শিকড়ের অগ্রভাগ দুইখণ্ডে বিভক্ত হয় এবং উহাদের পার্শ্ব দিকে খাল দৃষ্ট হয়। • ইহাদের উপরিভাগ (Crown) চ্যাপ্টা এবং দুই পার্শ্বে ২টি গুটিকা দৃষ্ট হয়।

১২টি মোলার দন্ত বাইকাম্পিড্ দন্তের পশ্চাতে অবস্থিতি করে, ইহাদের প্রত্যেকের ১টি বা ২টি করিয়া শিকড় আছে। জ্ঞানদন্তের একটি অসমান শিকড় থাকে। মোলার বা কঙ্গের দন্তের উপরিভাগ প্রশস্ত স্তূত্রাং ইহাব দ্বারা ভক্ষ্যদ্রব্য উত্তমরূপে পিষিয়া যায়।

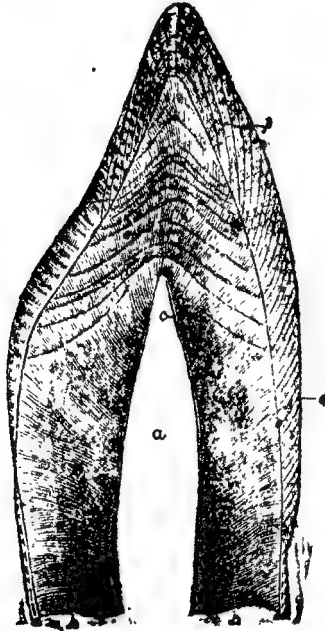


Fig. 34—Vertical section of the upper part of an incisor tooth (Kolliker.) a. the pulp cavity ; b. dentine ; c. arched incremental fibres ; d. cement ; e. enamel with bands indicating the direction of the range of fibres ; f. coloured lines of the enamel.

দন্তের গঠন (Structure of teeth) :—প্রত্যেক দন্তের একটি মস্তক (Crown), একটি শিকড় (Root), ও একটি ক্ষুদ্র গ্রীবা (Neck) দৃষ্ট হয়। প্রত্যেক দন্তের ভিতরে একটি ধমনী এবং স্নায়ু প্রবেশ করে এবং প্রত্যেক দন্তের মধ্যস্থলে একটি গহ্বর দৃষ্ট হয় যথায় পাল্প বা দন্তশযা (Pulp) নামক এক কোমল রক্তপূর্ণ ও চেতনাবিশিষ্ট পদার্থ দৃষ্ট হয়। প্রত্যেক দন্তকে লম্বাভাবে ছেদ করিলে নিম্নলিখিত পদার্থগুলি দৃষ্ট হইয়া থাকে যথা :—

১। পাল্প (Pulp)।

৩। ডেন্টাইন (Dentine)।

২। ক্রষ্টা-পিট্রোসা (Crusta petrosa)। ৪। এনামেল্ (Enamel)।

১। পাল্প—ইহা দন্তের মধ্যস্থল অধিকার করিয়া থাকে। ইহাতে সংযোগতন্তু, নিউক্লিয়েটেড কোষ, রক্তবহানাড়ী ও স্নায়ু দৃষ্ট হয়। দন্তের কোষদিগকে ওডণ্টো-ব্লাস্ট (Odonto-blast) কহে। ইন্টার্নাল ম্যাগ্‌জিলারি হইতে দন্তের ধমনী এবং ৫ম স্নায়ুতন্ত্র লাভ হইয়া থাকে।

২। ক্রষ্টা-পিট্রোসা বা দন্তের কঠিন পদার্থ (Crusta petrosa or cement)—ইহা দন্তের মূলদেশ আবৃত করে। ইহাতে অস্থির মত ল্যাকুনি ও ক্যানালিকিউলি দৃষ্ট হইয়া থাকে।

এনামেল্ (Enamel)—ইহা অত্যন্ত কঠিন পদার্থ এবং ইহা ক্রাউনকে আবৃত করে।

৪। ডেন্টাইন (Dentine)—ইহা দন্তের প্রধান অংশ। ইহা ক্রষ্টা-পিট্রোসা ও এনামেলের দ্বারা আবৃত থাকে। ইহারই মধ্যস্থলে পাল্প নামক গহ্বর দৃষ্ট হয়। ইহা অতি অপেক্ষা কঠিন পদার্থ। ইহাতে বহুসংখ্যক সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম নল দৃষ্ট হয়, এই নলগুলির মুখ পাল্প গহ্বরে মুক্ত থাকে। ইহাদিগের প্রত্যেকের এক প্রাচীর আছে যাহাকে ডেন্টাল্ শিথ্ (Dental sheath) কহে। ডেন্টাইন মধ্যে স্নায়ুতন্ত্র থাকা সম্ভব, কারণ, উহাতে সহজেই সংজ্ঞালভ হয়।

দন্তের রাসায়নিক পদার্থ (Chemical Composition of teeth)
—অস্থির মত দন্তের কঠিন তন্তুতে জাস্তব এবং খনিজ পদার্থ দৃষ্ট হয় দন্তের বিবিধ পদার্থের শতকরা পরিমাণ :—

দস্তাঙ্কিতে শতকরা ৩০ ভাগ জাস্তব পদার্থ

ক্রুটা-পিট্রোষায় „ ৩০ ভাগ „ „

ডেন্টাইনে „ ৩৮ ভাগ „ „

এনামেলে „ ৩৫ ভাগ „ „

দন্তেব খনিজ পদার্থের মধ্যে ক্যালসিক্-ফস্ফেট, ক্যালসিক্-কার্বনেট, ক্যালসিক্-ফ্লুয়োরাইড্, এবং ম্যাগ্নিসিক্-ফস্ফেট্ প্রধান।

মুখ ও জিহ্বা।

MOUTH AND TONGUE.

মুখগহ্বরের শৈল্পিক ঝিল্লীর মধ্যে এপিথিলিয়াম্ দৃষ্ট হয়, উহার উপরিভাগের কোষগুলি চ্যাপ্টা ও কঠিন। নিম্নের পর্দায় প্যাপিলি দৃষ্ট হয়। শৈল্পিক ঝিল্লীর নীচে মুখগহ্বরে গ্রন্থি, চর্কিজাতীয় তন্তু, পেশীসূত্র ও লিম্ফতন্তু অবস্থিত কবে।

জিহ্বা (Tongue) :—ইহা মাংস পেশীতে নিম্মিত। ইহা স্বা বা কোষ্ঠা চারণ, চর্কণ এবং গলাধঃকরণের সহায়তা হইয়া থাকে। ইহা শৈল্পিক ঝিল্লীর স্বা আবৃত থাকে। ইহাকে স্বাদেন্দ্রিয় কহে স্ততবাঃ স্বাদেন্দ্রিয় বর্ণনা কালে উহার বিশেষ আলোচনা করা যাইবে, এক্ষণে কেবল উহা সঞ্চালনোপযোগী মাংস সূত্রদিগেব কৌশল বর্ণনা করা যাউক :—

জিহ্বাপেশী (Muscles of the tongue) :—জিহ্বার বহির্দেশে জিনিয়ো-হায়োমোসাস পেশী থাকে, যদ্বারা জিহ্বা বাহির করা যায়, জিহ্বায় হায়োমোসাস্, ষ্টাইলোমোসাস্ এবং প্যালেটোমোসাস্ পেশী দৃষ্ট হয়, যদ্বারা জিহ্বা পশ্চাৎকবিত হইয়া থাকে। হায়োমোসাস্ জিহ্বাকে নিচের দিকে নামাইতেও পারে। জিনিয়োমোসাস্ দ্বারা জিহ্বার উপরিভাগকে খোল*বিশিষ্ট করা যায়। জিহ্বার অভ্যন্তরিক পেশীদিগকে লিঙ্গুয়াল্ পেশী কহে যদ্বা বা জিহ্বার অগ্রভাগ উত্তোলন করিয়া ইতস্ততঃ সঞ্চালন করা যাইতে পারে। এতদ্ব্যতীত, মাইলোহায়েড্ এবং ষ্টাইলোহায়েড্ পেশীদিগের সহায়তা দ্বারাও জিহ্বার সঞ্চালন কার্যের সাহায্য হইয়া থাকে।

চর্কণ (Mastication) :—মুখগহ্বর হইতে বায়ু বাহির হইয়া গেলে বাহিরের ভূবায়ুর চাপে মুখের ভূই চোয়াল বন্ধ থাকে। ভক্ষ্যদ্রব্য চর্কণ করিতে

হইলে নিম্ন চোয়ালের পতন, উত্থান এবং দন্তপাটীদ্বয়ের ঘর্ষণ এই তিনের সাহায্যের বিশেষ প্রয়োজন। নিম্ন চোয়াল আপন ভারে এবং ডাইগ্যাস্ট্রিক পেশীর সম্মুখ অংশ, মাইলোহায়য়েড, জিনিরোহায়য়েড এবং প্লাটিসমা পেশীদিগের দ্বারা নানিরা পড়ে, অর্থাৎ ষ্টার্ণো-পাইবয়েড, থাইবোহায়য়েড, ষ্টার্ণোহায়য়েড এবং ওমোহায়য়েড পেশীদিগের দ্বারা হাইঅয়েড-অস্থি ও লেরিংস যন্ত্র স্থির থাকিলে পূর্নোক্ত পেশীদিগের দ্বারা নিম্ন চোয়ালের পতন হইয়া মুখগহ্বর খুলিয়া যায়। টেম্পোরাল, মেন্টিটার এবং অভ্যন্তর দিকের টেরিগয়েড পেশীদিগের সাহায্যে নিম্ন চোয়ালের উত্থান হয় অর্থাৎ মুখগহ্বরের বন্ধ হইয়া থাকে। বাহ্যদিকের টেরিগয়েড পেশীদ্বারা নিম্নচোয়াল সম্মুখদিকে, এবং অভ্যন্তর দিকের টেরিগয়েডের দ্বারা উহা পশ্চাদিকে চালিত হইয়া থাকে। দুইদিকের টেরিগয়েড পেশীদিগের পর্ষায়ক্রিয়া দ্বারা নিম্ন চোয়াল পার্শ্বদিকে সঞ্চালিত হইয়া থাকে। চর্ষণ কালে গালের বাক্সিনেটার ও ওটের অর্সিকুলেরিস্, এবং জিহ্বার পেশী সমূহ ক্রান্ত ও সঞ্চালিত হয় বলিয়া মুখগহ্বরে কোন খাঁজেব ভিতর ভক্ষ্যদ্রব্য সঞ্চিত হইতে পারে না।

উপরের যাবতীয় পেশী ক্রিয়াব আলোচনা করিয়া আমরা দেখিলাম যে চর্ষণক্রিয়ায় নিম্ন চোয়ালের কেবল সঞ্চালন হয়; উপরের চোয়াল স্থির থাকে।

চর্ষণোপযোগী পেশী সকল ঐচ্ছিক (Voluntary) পেশী শ্রেণীভুক্ত; মুখ-মধ্যে ভক্ষ্যদ্রব্য পড়িলে অভ্যাসবশতঃ ও অগ্রমনস্ক ভাবে চর্ষণকার্য সম্পন্ন হইলেও উহা ঐচ্ছিক পেশী শ্রেণীদিগের দ্বারা সম্পন্ন হইয়া থাকে, কারণ, ভক্ষ্যদ্রব্যে মুখ-গহ্বরের পূর্ণ থাকিলেও ইচ্ছা করিয়া এককালীন চর্ষণকার্য বন্ধ করা যাইতে পারে।

চর্ষণোপযোগী পেশীদিগের নাম ও স্নায়ুর তালিকা।

(Table of Masticatory Muscles with their nervous supply).

১। টেম্পোরাল্

২। ম্যান্টিটার্

৩। টেরিগয়েড্

৪। বাক্সিনেটার্

৫। মাইলোহায়য়েড্

৬। সম্মুখ ডাইগ্যাস্ট্রিক্

{ ৫ম স্নায়ুর ৩য় শাখা দ্বারা এই পেশীদিগের
সঞ্চালক (motor) স্নায়ু লাভ হয়।

- ১। জিনিওহায়েড্
 - ২। ওমোহায়েড্
 - ৩। ষ্টার্ণোহায়েড্
 - ৪। ষ্টার্ণোথাইরয়েড্
 - ৫। থাইরোহায়েড্
- হাইপোগ্লোস্যাস্ স্নায়ুর দ্বারা ইহাদের গতিবিধি
হইয়া থাকে।

- ১। পশ্চাৎ ভাইগ্যাষ্ট্রীক
 - ২। ষ্টাইলোহয়েড্
 - ৩। ওষ্ট্র পেশী।
- কেশিয়াল্ স্নায়ু দ্বারা সংশ্লিষ্ট
হয়।

মস্তিষ্কের ৫ম, ও ১০ম স্নায়ুদিগের দ্বারা উপরোক্ত পেশীদিগের চৈতন্ত্য উৎপাদক স্নায়ু সূত্র লাভ হয়। মেডুলা অবল্‌স্কেটা নামক অধঃমস্তিষ্কে চৰ্ৰ্বণ ক্রিয়ার স্নায়ু মধ্যবিন্দু (Nerve centre) অবস্থিতি করিয়া থাকে।

—o—

লালাগ্রন্থি ও লালায় বিবরণ।

(Salivary glands and saliva)

লালা গ্রন্থিগুলিকে দুই ভাগে বিভক্ত করা যাইতে পারে যথা :—সাবলিঙ্গুয়াল্, সাবম্যাগ্‌জিলারী ও পেরোটীড্ গ্রন্থিগুলি মুখগহ্বরের বাহিরে এবং লেবিয়াল্, ব্যাকাল, পেলেটাইন ও লিঙ্গুয়াল্ গ্রন্থিগুলি মুখগহ্বরের ভিতর অবস্থিতি করিয়া থাকে।

লালাগ্রন্থির গঠন (Structure of the salivary glands)—
মস্তিষ্কের পেরোটীড্ গ্রন্থিকে প্রকৃত লালা সঞ্চয়ী সিরাস্ গ্রন্থি কহে, কুকুর ও বিড়ালের সাবম্যাগ্‌জিলারী ও সাবলিঙ্গুয়াল্ গ্রন্থিকে প্রকৃত প্লেগমায্যাবী অর্থাৎ মিউকাস-গ্রন্থি কহে এবং মস্তিষ্কের সাবলিঙ্গুয়াল্ ও সাবম্যাগ্‌জিলারী গ্রন্থি-দিগকে মিশ্রিত অর্থাৎ মিউকো-স্ত্রালিভারী গ্রন্থি বলা গিয়া থাকে।

লালাগ্রন্থি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র লবিউল খণ্ডে বিভক্ত। ইহাদিগকে স্বস্বভাবে পরীক্ষা করিলে বোধ হইবে যেন এক এক খোলো ফলের মত, প্রত্যেক গ্রন্থিতে একটি ভক্ত বা নল ও কতকগুলি রক্তবহানাড়ী দৃষ্ট হয় এবং প্রত্যেক গ্রন্থির চতুঃপার্শ্ব সংযোগ তন্তু দ্বারা বেষ্টিত থাকে।

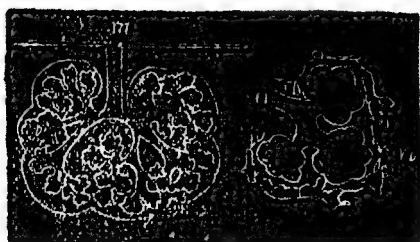


Fig. 35.
A Racemose Gland,
m, entire gland, n,
a lobule detached, o, duct

প্রত্যেক ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র গ্রন্থিখণ্ড বিস্তৃত হইয়া এলভিয়োলাই বা খালীর আকার ধারণ করে, এই এলভিয়োলাইগুলি নিজ নিজ নিঃসরণ ক্রিয়ামুসারে ভিন্ন ভিন্ন আকার ধারণ করে। এক শ্রেণীর এলভিয়োলাই দ্বারা কেবল জলবৎ নিঃসরণ হয়, অপর শ্রেণীর দ্বারা আটাইগুণ্ড মিউকাস নিঃসৃত হইয়া থাকে।

সিরাস্ এলভিয়োলাই (Serous alveoli) — ইহাদের গঠনে জালবৎ ঝিল্লী (Basement reticulated membrane) দৃষ্ট হয়, এলভিয়োলাই মধ্যে এক পর্দা ছোট ছোট স্তম্ভাকার ও বহু কোণ বিশিষ্ট কোষ দৃষ্ট হয়, প্রত্যেক কোষের ভিতর গোলাকার নিউক্লিয়াস্ অর্থাৎ কোষবর্দ্ধনশীল মূল থাকে। কার্যকালে এই কোষদিগের মধ্যে দানাদার পদার্থ (Granular matter) বৃদ্ধি পায়, কিন্তু কোষের বিশ্রাম কালে এই পদার্থের হ্রাস হইয়া থাকে।



Fig. 36.
To the right of the
figure is a group of
mucous alveoli to the
left a group of serous
alveoli.

মিউকাস্ এলভিয়োলাই (Mucous alveoli) — ইহাদের কোষ-
গুলি বড় বড়, বৃচ্ছ ও গোলাকার। মিউসিন্ থাকা প্রযুক্ত প্রত্যেক কোষকে
বৃচ্ছ দেখায়।

যাহাকে সচরাচর আমরা লাল্য বলি, উহা কোন একটি গ্রন্থি (Gland) নিঃসৃত রস নয়, কিন্তু প্যারোটাইড্, (Parotid) সাবম্যাক্সিলারী, (Submaxillary) সাবলিঙ্গুয়াল (Sublingual) এবং ব্যাকাল্ (Buccal) নামক গ্রন্থি সমূহের নিঃসরণ, অতএব এই মিশ্রিত রসের গুণ পরীক্ষা করিবার পূর্বে, প্রত্যেকের বিষয় অল্প আলোচনা করা কর্তব্য।

(ক) পেরোটাইড্ লাল্য। (Stenonion) ষ্টিনোনিয়ান্ ডাক্ট হইতে যাহা প্রথম নিঃসৃত হয়, তাহা স্বচ্ছ, জলীয় তরল পদার্থ, অতি পরিষ্কার, আটার মত নহে। এই লাল্য ক্ষণকাল বাহিরে রাখিলে উহা হইতে কার্বনিক এসিড্ উড়িয়া গিয়া এক প্রকার ঘন পদার্থ পড়িয়া থাকে, এবং ইহার উপরি-ভাগে নীল অথচ ধূসর বর্ণের তরল স্বচ্ছ লাল্য ভাসিতে থাকে। ইহাতে গ্লবিউলিন্ (Globulin) এলবিউমিন, (Albumin), পটাসিয়াম্-সালফো-সায়ানেট্ (Potassium-Sulpho-cyanate) প্রভৃতি পদার্থ আছে, কিন্তু মিউকাস (Mucus) কিম্বা কোন গঠনোপযোগী পদার্থ নাই। ইহা ক্ষার সংযুক্ত (Alkaline), এবং ইহা শ্বেতসারের (Starch) উপর বিলক্ষণ কার্য করিয়া থাকে। ইহার আপেক্ষিক ভার (Sp. gr) ১.০০৫ হইতে ১.০০৮ পর্যন্ত। উপবাসকালে যদিও ইহা ক্ষারযুক্ত হইয়া নিঃসৃত হয়, কিন্তু উপবাসে অত্যন্ত লাল্য নিঃসৃত হয় বলিয়া উহা মুখের অগ্নেব সহিত মিশিয়া নিউট্রাল বা অম্লক্ষার রহিত হইয়া থাকে।

(খ) সাবম্যাক্সিলারী গ্রন্থির লাল্য—হোয়ারটন ডাক্ট (Wharton) হইতে যাহা নিঃসৃত হয়, তাহা প্যারোটাইড্ লাল্য অপেক্ষা অধিক ক্ষার সংযুক্ত (More alkaline) এবং মিউকাস (Muous) থাকতে অধিক লাল্যময় অর্থাৎ আটায়ুক্ত, ইহাতে লাল্য সম্বন্ধীয় কণা (Salivary Corpuscles) ও স্বতঃকারী পদার্থ (Proteid materials) আছে; এই লাল্যের পেরোটাইড লাল্যের অপেক্ষা শ্বেতসারের উপর ক্রিয়া অধিক।

(গ) সাবলিঙ্গুয়াল লাল্য সর্বাপেক্ষা লাল্যময় অর্থাৎ অত্যন্ত আটায়ুক্ত এবং ইহাতে সকল অপেক্ষা অধিক মিউসিন (Muoin) এবং কঠিন (Solid) পদার্থ দেখিতে পাওয়া যায়।

এই লাল্য সমূহ যখন মুখের ভিতরে একত্রিত হয়, তখন ইহাকে ঈষৎ

চিকণ, ফেনাযুক্ত, বোদা ও ঘন তরল পদার্থ বলিয়া জানা যায়। ইহা সকলের সমষ্টিতেও ক্ষারযুক্ত থাকে, কিন্তু মুখের ভিতর যদি ইহার অল্প পরিমাণে নিঃসরণ হয়, অথবা পাকাশয়ে অজীর্ণ থাকিলে এই লাল। অম্লযুক্ত হইয়া যায়।

এই লাল। পরিপাক যন্ত্রের প্রধান ও প্রথম সহায়, কারণ, ভক্ষ্যদ্রব্যের প্রত্যেক কঠিন অংশ দন্ত দ্বারা চর্কিত ও চূর্ণ বিচূর্ণ হইয়া যায় এবং পরে মুখের ঐ তরল লালার সহিত মিশ্রিত হইয়া সমস্ত চূর্ণীকৃত ভক্ষ্য পদার্থ কোমল মাখনের ডেলার মত হইয়া উঠে যদ্বারা মনুষ্য অক্লেশে ইহার সমস্ত কোশল প্রতি উপেক্ষা করিয়াও অল্প মনে গলাধঃকরণ করিয়া থাকে। এই লাল। সকল সময়ে সমান ভাবে নিঃসৃত হয় না, যখন রসনা এবং চর্কণোপযোগী মাংসপেশী সমূহ বিশ্রাম করে, অর্থাৎ যখন মনুষ্য আহার করে না, এবং যখন মুখেব স্নায়ু-মণ্ডল কোন পদার্থের স্পর্শে বা স্পর্শনে উত্তেজিত হয় না, তখন এই লাল। মিউকাসের সহিত অতি অল্প পরিমাণে নিঃসৃত হইয়া মুখে কেবল রসাল করিয়া রাখে মাত্র, কিন্তু এমনি আশ্চর্য্য কৌশল যে ভক্ষ্য দ্রব্য মুখে দিবা মাত্র মুখ লালে পরিপূর্ণ হইয়া উঠে এমন কি বস্তুর স্পর্শে বিশেষ অম্লযুক্ত পদার্থেব চিন্তায় মুখে লাল রাখা যায় না; আবার আহার না করিয়াও অল্প উপায়ে যদি পাকস্থলীর ভিতর ভক্ষ্যদ্রব্য প্রবেশ করান যায় তাহা হইলেও মুখে লাল। আসিয়া উপস্থিত হয়, ইহার এক আশ্চর্য্য দৃষ্টান্ত ডাক্তার গেয়ার্ডনাব দ্বারা দেওয়া হইয়াছে,—তিনি বলেন যে, একজনের অন্নবহানলীর উপরিভাগ কোন কারণে কাটিয়া যায়, কিন্তু এই ভগ্নাংশের ভিতর দিয়া ভক্ষ্যদ্রব্য প্রবেশ করাতোও মুখের ভিতর ৬ বা ৮ আউন্স লাল। দেখিতে পাওয়া গিয়াছে। লালার এইরূপ অবস্থা ভেদে নিঃসরণ জন্ত সমস্ত দিন রাত্রে ইহার নিঃসরণ ভিন্ন ভিন্ন রূপ হইয়া থাকে। কিন্তু মোট প্রায় দিবা রাত্রে ২ বা ৩ পাইন্ট পর্য্যন্ত নিঃসৃত হইয়া থাকে। ডাক্তার মেক্‌লিষ্টার বলেন যে পেরোটড্ গ্রন্থি হইতে ২৪ ঘণ্টায় ২।৩ আউন্স নিঃসৃত হয় এবং ইত্যবসরে মুখের ভিতর অগ্ন্যাদি গ্রন্থি দ্বারা প্রায় উহার ৬-৩৭ অধিক লাল। নিঃসরণ হইতে দেখা গিয়াছে।

লালার ক্রিয়া—(Action of Saliva)

১ম। লাল। (Saliva) মিউকাসের (Mucus) দ্রবিত মিশ্রিত ও

সঞ্চালিত হইয়া মুখকে রসাল করে, বাক্য উচ্চারণে জিহ্বার গতিতে সাহায্য করে, এবং ভক্ষ্য দ্রব্য চৰ্কেণে দৃষ্ট পাণ্ডি রয়ের সহযোগী হয়।

২। কঠিন দ্রব্য সমূহকে শীঘ্র দ্রব করিয়া দেয়, যদ্বারা দ্রাব্য মণ্ডল অচিরে উদ্ভেদিত হয়।

৩। ইহা দ্বারা বিশেষ কৌশল সংসাধিত হয় এই যে, ভক্ষ্যদ্রব্য কোমল আকার প্রাপ্ত হইয়া সহজে উদরস্থ হইয়া থাকে; এই অভিপ্রায় সিদ্ধ করিতে হইলে, লালার গুণ ও পরিমাণের আলোচনা আসিয়া পড়ে। কারণ ভক্ষ্যদ্রব্য যে পরিমাণে কঠিন হইবে, সেই পরিমাণে লালার নিঃসরণ হওয়ার আবশ্যক, আবার, আহারীয় সামগ্রী অধঃস্থ করিতে হইলে লালার তাহার সহিত সর্বতোভাবে মিশ্রিত হওয়ার প্রয়োজন হয়। বারনার্ড বলেন যে, পেলোটাইড গ্রন্থির লালার জলীয়, উষ্ণতায় ভক্ষ্যদ্রব্য অধঃস্থ হয় না, অধঃস্থ করিতে হইলে সাব-ম্যাগ জিলারী, পেলোটাইনু প্রভৃতি গ্রন্থির ঘন মিউকয়েড্ নিঃসরণ প্রয়োজনীয়।

৪। এতদ্ব্যতীত, পবিপাক হইবার জন্য ইহার এক রাসায়নিক ক্রিয়া আছে, উত্তমরূপে সিদ্ধ করিয়া ভক্ষ্য দ্রব্য উদরস্থ করিবাব কালে যদি শারীরিক উত্তাপ ৯০ ডিগ্রীতে ১০০ ডিগ্রী ফারেনহাইটে (Fahrenheit) মধ্যে থাকে, তাহা হইতে লালার প্রধান বীৰ্য (Ptyalin) টিয়ালিন শ্বেতসারকে (Starch) চূর্ণ বিচূর্ণ করিয়া শর্করার (Sugar) আকারে পরিণত করে। যদিও অজাত (Nitrogenous) নাইট্রোজিনাস পদার্থ এইরূপে শ্বেতসারকে শর্করায় পরিণত করিয়া থাকে, কিন্তু তাহাদের কার্য এত শীঘ্র ও প্রবল নহে।

লালা-গ্রন্থির স্নায়ু বৌশল।

(INNERVATION OF THE SALIVARY GLANDS).

লালা নিঃসরণ এক প্রত্যাবর্তক ক্রিয়া বিশেষ (reflex act), কারণ, মুখ মধ্যে ভক্ষ্যদ্রব্য স্থাপিত হইলে, এমন কি উহার দর্শনে বা চিন্তায় লালার নিঃসৃত হইয়া থাকে। প্রতিধাবিত বা প্রত্যাবর্তক ক্রিয়ায় অন্য এক স্নায়ু চাপ বা

আকর-বিন্দু (nerve centre) এক চৈতন্তোৎপাদক স্নায়ু (Sensitive nerve) ও এক সঞ্চালক স্নায়ুর প্রয়োজন হয়।

সাব্‌ম্যাগ্‌জিলারী গ্রন্থির চৈতন্তোৎপাদক স্নায়ু যথা (ক) মে স্নায়ুর লিঙ্গুয়াল শাখা (খ) মোসোফেরিজিয়াল।

ইহার সঞ্চালক স্নায়ু যথা—(ক) কর্ডা-টিম্পানাই (chorda Tympani), ইহার দ্বারা গ্রন্থির রক্তবহা নাড়ী প্রসারিত হইয়া থাকে। (খ) গ্রীবার সমবেদন স্নায়ু (cervical sympathetic) দ্বারা গ্রন্থির রক্তবহানাড়ী কুঞ্চিত হইয়া থাকে।

মেডুলায় উক্ত গ্রন্থির স্নায়ু-মধ্যবিন্দু (nerve centre) অবস্থিতি করে। লিঙ্গুয়াল ও মোসোফেরিজিয়াল স্নায়ুদিগের উত্তেজনে লাল নিঃসৃত হয়, পাকাশয়ের মৈথুনিক বিস্তার উত্তেজনেও লাল নিঃসৃত হইয়া থাকে। কর্ডা টিম্পানাই স্নায়ুর উত্তেজনে লাল গ্রন্থি রক্তপূর্ণ হয় স্ততরাং অধিক পরিমাণে লাল নিঃসৃত হইয়া থাকে। সমবেদন স্নায়ুর উত্তেজনে ধমনীর কুঞ্জন হয় ও লাল নিঃসৃত হইয়া থাকে।

পেরোটিড্‌ গ্রন্থির সঞ্চালক স্নায়ু যথা (ক) অটিক্—গ্যাংগ্লিয়ন্‌ নামক এক স্নায়ু চাপের পিট্রোসাল নামক স্নায়ু শাখা; দ্বারা গ্রন্থির রক্তবহানাড়ী প্রসারিত হইয়া থাকে, এবং (খ) গ্রীবা প্রদেশস্থ সমবেদন স্নায়ুর শাখা দ্বারা রক্তবহানাড়ীর কুঞ্জন হয়।

জিহ্বা ও তালু হইতে তক্ষাদ্রব্যের চৈতন্ত লিঙ্গুয়াল ও মোসোফেরিজিয়াল স্নায়ুদিগের দ্বারা বাহিত হইয়া মেডুলা অবলংগেটা বা অধঃমস্তিকে উপনীত হয়; মেডুলা সেই চৈতন্তে উত্তেজিত হইয়া কর্ডা-টিম্পানাই নামক মুখপ্রদেশস্থ অর্থাৎ ফেসিয়াল স্নায়ুর শাখা এবং গ্রীবা প্রদেশস্থিত সিম্প্যাথেটিক্‌ স্নায়ুকে লাল নিঃসরণ করিতে কহে। কারণ, ঐ দুই স্নায়ু সাব্‌ম্যাগ্‌জিলারী গ্রন্থিতে প্রবিষ্ট হয় এবং উহাদের মধ্যে গ্রন্থির নিঃসরণকারী ও সঞ্চালনকারী (Secretory motor fibres) স্নায়ু স্তত্র থাকে। কর্ডা-টিম্পানাই স্নায়ু একুয়িডাক্টাস কেলোপিয়াই (Aqueductus Fallopii) খালের ভিতরে ফেসিয়াল স্নায়ু হইতে উৎপন্ন হয়, তথা হইতে টিম্পানাম্‌ গহ্বর অতিক্রম করিয়া হিউগিয়ার খাল (canal of Huguier) দিয়া বাহির হইয়া পরিশেষে সাব্‌লিঙ্গুয়াল ও

সাবম্যাগ্জিলারী গ্রন্থিতে উপস্থিত হইয়া থাকে। ফেসিয়াল্ ধমনীর চতুর্দিকে সিম্প্যাথেটিক্ ন্নায়ুর্ বেজ্ঞানবৎ গঠন অর্থাৎ প্লেক্সাস (Plexus) নির্মিত হয়, তথা হইতে সারভাইক্যাল্ ন্নায়ুস্বত্র সাবম্যাগ্জিলারী গ্রন্থিতে প্রবেশ করে। কর্ডাটিম্পানাই ও সিম্প্যাথেটিক্ এই উভয় প্রকার ন্নায়ু সাব-ম্যাগ্জিলারী গ্রন্থির উপর ক্রিয়া প্রকাশ করিয়া থাকে। কর্ডাটিম্পানাই উত্তেজিত হইলে প্রথমে উক্ত গ্রন্থির রক্তবহানাড়ী প্রসারিত ও রক্তপূর্ণ হয় এবং দ্বিতীয়তঃ লাল নিঃসৃত হইয়া থাকে। সিম্প্যাথেটিক্ ন্নায়ু উত্তেজিত হইলে সাবম্যাগ্জিলারী গ্রন্থির রক্তবহানাড়ীর প্রথমতঃ কুঞ্জন এবং তৎপরে লাল নিঃসরণ হইয়া থাকে। সিম্প্যাথেটিক্ ন্নায়ু উত্তেজনে আটায়ুক্ত ও অল্প লাল নিঃসৃত হইয়া থাকে। কর্ডার উত্তেজনে স্বচ্ছ ও প্রচুর লাল নিঃসৃত হয়। হাইডেনহেম সাহেব অতি সূক্ষ্মভাবে পরীক্ষা করিয়া বলিয়াছেন যে, সিম্প্যাথেটিক্ ন্নায়ু দ্বারা লালার নিউকাস এবং কর্ডার দ্বারা লালার অলীয়াংশ বাহির হইয়া থাকে।

মেডুলা অবলংগেটায় লাল নিঃসরণের মূলবিন্দু অবস্থিতি করিলেও যখন কোন কল্পনা বা মনস্তাপে লাল নির্গত হইয়া থাকে, তখন মেডুলা অতিক্রম্য করিয়া মস্তিষ্কাভ্যন্তরস্থ কোন স্রুত্থর খণ্ডে ইহার মধ্যবিন্দু অবস্থিতি করে বলিয়া বোধ হয়। কর্ডা ও সিম্প্যাথেটিক্ এই উভয় ন্নায়ু নষ্ট হইলে পাতলা লাল নিঃসরণ বন্ধ হইয়া যায়।

কুকুরকে এট্রোপিন্ কিম্বা ড্যাটুরাইন্ সেবন করাইলে উহার লাল নিঃসরণ বন্ধ হয়; কিন্তু পাইলোকার্পিন্, ইসিরিন্ ও কুরারী সেবনে কুকুরের লাল নিঃসরণ বৃদ্ধি পাইয়া থাকে। বিভ্রালকে অল্প পরিমাণে এট্রোপিন্ সেবন করাইলে প্রচুর পরিমাণে আটায়ুক্ত লাল নিঃসৃত হইয়া থাকে। এতদ্ব্যতীত, মেডুলায় তাক্তিত উত্তেজনা প্রয়োগ করিলে এবং শ্বাস অকরোধ (Asphyxia) অবস্থায় শিরার অপরিষ্কার রক্তস্রোত বহিলে প্রচুর লাল নির্গত হইয়া থাকে।



গলাধঃকরণ প্রণালী ।

DEGLUTITION.

লালা মিশ্রিত কোমল ভক্ষ্য দ্রব্য তিন প্রণালীতে উদরস্থ হইয়া থাকে
বথা :—

১ম। ভক্ষ্য দ্রব্যের অণুসকল ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র খণ্ডে একত্রিত হইয়া, আলিজিহ্বার
খিলানে তৈলবৎ পদার্থের স্রাব গড়াইয়া বা পিছলিয়া গিয়া (Fauces)
ফসেসের সম্মুখস্থ খিলানে গিয়া লাগে, অর্থাৎ মুখগহবরের শেষ ভাগ পর্য্যন্ত
ভক্ষ্যদ্রব্য গমন করিয়া থাকে ।

২য়। দ্বিতীয় বারে প্রথম ক্রিয়ার চর্কিত ভক্ষ্য দ্রব্য লেরিংস গহবরের
উপর দিয়া ফেরিংস (Pharynx) বা গুহানলীতে চালিত হয় ।

৩য়। তৃতীয় বারে ইহা ফেরিংস দ্বারা ধৃত হইয়া ও অন্তঃগহানলী দিয়া
পাকস্থলীতে উপস্থিত হয় ।

এই তিন প্রকার গলাধঃকরণ প্রণালী, পথে পথে নিম্নেব মধ্যে সম্পন্ন
হইয়া থাকে । প্রথম প্রণালী জিহ্বা এবং মুখের মাংসপেশী সমূহের পরস্পর
সঞ্চালনে সংসাধিত হয়, অর্থাৎ উক্ত পেশী সমূহের আপন আপন চেষ্টার উপর
যেন একাধা নির্ভর কবিতেছে, কাবণ, পেশী সকল নিশ্চল থাকিলে প্রথম
প্রণালী সম্পন্ন হইবার নচে, কিন্তু দ্বিতীয় বারে ভক্ষ্যদ্রব্যকে নামাইবার জষ্ঠ
কতক পরিমাণে তালু ও ফেরিংস মাংস পেশীর আয়ত্ত থাকিলেও এ কার্যকে
অপ্রয়াসসিক্ত (Involuntary) বলিতে হইবে, কারণ কোন আহার্য খণ্ড
পানীয় তরল পদার্থ, বা মুখের লাল, কোনরূপে জিহ্বার পশ্চাভাগ অতিক্রম
করিলে, আর আমরা তাহার অধঃগমনের প্রতিকূলতা করিতে সমর্থ নহি, ইহা
আমাদের ক্ষমতার অতীত, কারণ, আমাদের আপন ইচ্ছায় গলাধঃকরণ কবি-
বার ক্ষমতা প্রথম প্রণালী অনুসারে তালুব সমুদায় খিলান পর্য্যন্ত, আর অধিক
নহে ; আর অবশিষ্ট কার্য প্রণালী অন্তরূপে সমাধা হইয়া থাকে । অর্থাৎ তখন
ভক্ষ্যদ্রব্য (Reflex) প্রতিধাবিত গতির কৌশলে উত্তেজিত হইয়া পড়ে, আর
দ্রুত থাকিতে পারে না অধঃগমনের দিকে অগ্রসর হয়, এখানে প্রতিধাবিত
গতির কৌশল এই যে, ভক্ষ্য দ্রব্যের এ প্রকল্পে আসিয়া উপস্থিতির সংবাদ

সচেতন স্বায়ুক্ৰুপ বাহক দ্বারা অবিলম্বে মস্তিষ্কভাস্করে সমস্ত পণ্ডিত শাসক ও নিয়ন্তা স্বরূপ (Medulla oblongata) মেডুলা অবলংগেটা বা অধঃমস্তিষ্কের নিকট প্রেরিত হয়, তথা হইতে তৎক্ষণাৎ অস্ত্রস্থানের (Motor nerve) সকালক স্বায়ুদিগের প্রতি একরূপ আদেশ হয়, যে তাহারা কাল বিলম্ব না করিয়া তালু ও ফেরিংস মাংস পেশী কুঞ্চিতকরতঃ বিপদগ্রস্ত আহার খণ্ডকে অধোদিকে অন্নবহানালীর ভিত্তর প্রেরণ করে, যে স্থানে তৃতীয় প্রণালী জীবের ইচ্ছার সকল সীমা অতিক্রম করিয়া ভক্ষ্যদ্রব্যকে পাকস্থলীতে আনয়ন করিয়া দেয়। এই ৩য় প্রকার গলাধঃকরণ প্রণালী জীবের ইচ্ছার সকল সীমা অতিক্রম করিয়া ভক্ষ্যদ্রব্যকে পাকস্থলীতে আনয়ন করিয়া দেয়। এই তিন প্রকার গলাধঃকরণ প্রণালীর মধ্যে দ্বিতীয় প্রণালীটি কিছু ঘটিত ও ভয়সঙ্কুল। কারণ, ভক্ষ্যদ্রব্যকে এক দিকে নাসিকার পশ্চাভাগ, অপর দিকে গ্লটিস নামক নিখাস গমনাগমনের পথ স্পর্শ না করিয়া, অথচ ঠিক এতদূত্বের মধ্যদেশ দিয়া গমন করিতে হইবে। কিন্তু স্বাভাবিক গঠন প্রণালী এমনি আশ্চর্য্য কৌশলে গঠিত, যে, আহার গলাধঃকরণ কালে রস্ময় পশ্চাচ্ছাবিত হয়, (Larynx) লেরিংস ফেরিংসেব সহিত উর্দ্ধে উঠিয়া কুঞ্চিত সমুখীন হওতঃ জিহ্বার অধোদেশে আসিয়া অবস্থিত করে, ইত্যবসরে (Epiglottis) এপিগ্লটিস্ নামক আবরণ নিখাস গমনাগমনের পথকে আবৃত করিয়া ফেলে, এবং ইহার উপর দিয়া ভক্ষ্য দ্রব্য পিচ্ছিলিয়া গড়াইয়া যায়। এপিগ্লটিসের আবরণ সাহায্য ব্যতীত অনেক সময়ে একাধা কেবল লেরিংস পেশী দ্বারা সম্পন্ন হইতে পারে। যে বাহা হউক এই অন্ন সময়ের মধ্যেই আবার কোমল তালু উর্দ্ধে উত্থিত হইয়া, এবং পশ্চাৎদেশস্থ (Palatine arch) পেলাটাইন্ খিলান একত্রিত হইয়া উভয়ে এমনি দ্রুত গতিতে আসিয়া দুই পশ্চাৎদন্তী নাসারন্ধ্রে ঢাকিয়া ফেলে, যে, ভক্ষ্যদ্রব্য তাহাদের ছিদ্রাভিমুখে প্রবেশ করিতে পথ না পাইয়া, তাহাদের নিম্নদেশ দিয়া ফেরিংসের ভিত্তর আসিয়া উপস্থিত হয়। এইরূপে প্রত্যেক অন্নগ্রাস গলাধঃকরণ করিবার কালে উভয় নিখাস পথ ও নাসারন্ধ্র রক্ষিত হইতেছে। যদি কোন কারণে এই ছিদ্রদ্বয় সম্পূর্ণরূপে বন্ধ না হয়, তবে ভক্ষ্য দ্রব্য নাসিকা দিয়া বাহির হইয়া বাইবে, নতুবা নিখায়নালীর ভিত্তরে আসিয়া কণ্ঠ আনয়ন করিবে।

সাধারণ লোকে ঐ শেযোক্ ক্রিয়ার প্রকৃতিবস্থা না বুঝিয়া ইহাকে “বিয়ম খাওয়া বন্ধে” এবং কোথাও কোন না কোন আত্মীয় তাহার নাম করিতেছ বলিয়া নম্রুয়া আপন অনভিজ্ঞতার পরিচয় দেয়। কিন্তু বাস্তবিক ইহা অনেক সময়ে বড় ভয়ানক অবস্থায় পরিণত হয়, এমন কি নিশ্বাস বন্ধ হইয়া প্রাণনাশের বিলক্ষণ সম্ভাবনা।

তৃতীয় প্রণালীর কার্য সরল; অন্নবহানলীর পেশীর সংকোচ অর্থাৎ এক প্রকার ক্রিমিগতির দ্বারা (Peristaltic action) ভক্ষ্যদ্রব্য নামিয়া পাকস্থলীতে গমন করে, তবে আহার খণ্ড সকল যদি বৃহৎ আকারে গলাধঃকরণ হয়, অথবা যদি শীঘ্র শীঘ্র আহাব করা যায়, তাহা হইলে অন্নবহানলীর ঐ সংকোচক ক্রিয়া শিথিল হইয়া যায় এবং বেদনা আনয়ন করে। (Vagus) ভেগাস্ নামক স্নায়ু ইহাকে পরিচালন করে, অতএব ইহা নষ্ট হইলে ভক্ষ্য বস্তু ইহাতে জমিয়া থাকে। এই সংকোচক ক্রিয়া সম্বন্ধে পবে পুনর্ব্বার আলোচনা করা যাইবে।

গলাধঃকরণ প্রণালী এক প্রত্যাবর্তক বা প্রতিধাবিত (reflex) ক্রিয়া মাত্র। এই ক্রিয়ার চৈতন্ত্যোৎপাদক স্নায়ু মোসোসফেরিজিয়াল এবং এম স্নায়ুব-শাখা। মেডুলা অবলংগেটা এই ক্রিয়ার স্নায়ু মধ্যবিন্দু। ভেগাস স্নায়ুব ফেরিজিয়াল শাখা, হাইপোগ্লোমোসাল, মোসোসফেরিজিয়াল এবং ফেরিয়াল স্নায়ুগুলি গলাধঃকরণ ক্রিয়ার এক একটি সাঞ্চালক স্নায়ু।

অন্নবহানলী।

THE ESOPHAGUS.

অন্নবহানলী মাংসে নির্মিত এক নল বিশেষ। ইহা কেরিংস হইতে পাক-শর পর্য্যন্ত বিস্তৃত। ইহার তিন আবরণ যথা :—

- ১। বাহ্যিক বা পেশীর আবরণ।
- ২। মধ্যের বা সাব্‌মিউকাস্ আবরণ।
- ৩। আভ্যন্তরিক, মিউকাস্ বা নৈম্নিক সিল্লীর আবরণ।

১। বাহ্যিক বা পেশীর আবরণের বাহির দিকে লঘ ও ভিতর দিকে গোলাকার পেশীর স্তূত্র দৃষ্ট হয়। অন্ত্রবহানলীর উপর দিকের পেশী ডোরা ডোরা, কিন্তু নিম্নাংশে পেশী স্তূত্র সরল ভাবে অবস্থিতি করে।

২। সাবমিউকাস্ আবরণে সংযোগ তন্তু ও স্নায়িক গ্রন্থি দৃষ্ট হয়।

৩। স্নায়িক ঝিল্লীর বর্ণ ফেঁকাসে এবং ইহা অন্ত্রবহানলীর কুঞ্জে লঘা দিকে ভাঁজ বিশিষ্ট হইয়া থাকে

অন্ত্রবহানলীর আপন পেশীনিগের ক্রিমিগতির প্রভাবে ভক্ষ্যদ্রব্য অধঃস্থ হইয়া থাকে। প্রতিধারিত ক্রিয়ার ফলে ভক্ষ্যদ্রব্য অন্ত্রবহানলীতে নামিয়া থাকে। ভেগাস্ স্নায়ু এই ক্রিয়ার চৈতন্ত্যোৎপাদক ও সঞ্চালক স্নায়ু, এবং মেডুলা ইয়ার স্নায়ু মধ্যবিন্দু। ফেরিংসেব নীচে ভেগাস কাটিয়া দিলে, পেশী সমূহের পক্ষাঘাত বশতঃ অন্ত্রবহানলীর ভিতর ভক্ষ্যদ্রব্য সঞ্চিত হইয়াই থাকে, আর নামিতে পারে না।

পাকাশয়।

STOMACH.

পাকাশয়ের দুই মুখ, বামদিকের মুখকে কার্ডিয়াক বা বৃহৎ মুখ এবং দক্ষিণ-দিকের মুখকে পাইলোরিক বা ক্ষুদ্র মুখ কহে। কার্ডিয়াক মুখের সহিত ইসো-ফেগাস্ বা অন্ত্রবহানলীর যোগ এবং পাইলোরাস্ মুখের সহিত ডিম্বোড়িনাম নামক ক্ষুদ্র অন্ত্রের দ্বাদশ অঙ্গুলি পরিমাণ অংশের সহিত যোগ দৃষ্ট হইয়া থাকে। পাকাশয় মধ্যম প্রকারে বিস্তৃত হইলে, দীর্ঘে ১০।১২ ইঞ্চি ও প্রস্থে ৪।৫ ইঞ্চি হইয়া থাকে। পাকাশয়ের দুই প্রদেশ ও দুই বাক (Curvature) আছে। ৩৬ চিত্র দেখ।

গঠন। (Structure)—পাকাশয়ের ৪ আবরণ যথা :—

১। সিরাস।

৩। সাবমিউকাস্।

২। মাস্কুলাৰ।

৪। মিউকাস্।

১। পেরিটোনিয়াম অর্থাৎ যাবতীয় উদর যন্ত্রের আবরণক ঝিল্লী হইতে পাকাশয়ের সিরাস্ আবরণ লাভ হইয়া থাকে, ইহাই পাকাশয়ের বাহ্যিক আবরণ। পাকাশয়ের বাকের স্থান অর্থাৎ উপর ও নিম্ন ধার ব্যতীত উহার সর্বত্র সিরাস আবরণ দ্বারা আবৃত থাকে।

২। পাকাশয়ের পেশীসূত্র নন্-ষ্ট্রিয়েটেড্ শ্রেণীভুক্ত অর্থাৎ পেশীসূত্রগুলি চোপ্ত, ডোরা ডোরা নহে। ইহা পাকাশয়ের মধ্যর আবরণ। পাকাশয়ের কিনারাব দিকে লম্বমান, বৃহৎ বাকের দিকে তিৰ্য্যক ও উহার প্রায় সর্বত্র গোলাকার পেশীসূত্র দেখিতে পাওয়া যায়। পাঠেলোরাদের মুখে গোলাকার পেশীসূত্র কিকিত ঘন ও শক্ত ভাবে অবস্থিত কবে।

পেশীর আবরণে পাকাশয়ের ধমনী, শিরা, ন্নাষু ও লিম্ফাটিক সকল দৃষ্ট হয়।

৩। সাব্-মিউকাস তন্তু পাকাশয়ের পেশী ও মিউকাস আবরণেব মধ্যে অবস্থিত করিয়া থাকে।

৪। আন্ত্যস্তরিক মিউকাস নামক স্নায়িক ঝিল্লীর আবরণ সাব্-মিউকাস নামক তন্তুর উপরিভাগে স্রুতি কোষল স্ফুটন স্রুত্রেব স্রায় অবস্থিত করে। ইহা জীবদশায় দ্বিষং পাটল বর্ণ এবং পাকস্থলীর কৃষ্ণন কালে ইহাও কৃষ্ণিত হইয়া থাকে। ইহাতে রেটিকুলাম্ ও মাসকিউলেস্ মিউকোসাম ব্যতীত অসংখ্য ভিন্ন ভিন্ন ক্ষুদ্র নিম্নস্থান দেখিতে পাওয়া যায়। সূক্ষ্ম-ভাবে পরীক্ষা করিলে ঐ নিম্ন স্থানের ভিতর দিকে (Tubular) নলীর আকার গ্রন্থি লম্বভাবে স্থাপিত বহিরাছে দেখিতে পাওয়া যাইবে। এই সকল লম্বমান গ্রন্থি কোনটী অবিভক্ত, কোনটী বা কেবল নিম্নদেশে বিভক্ত হইয়া উপরে একটি বলীতে পরিণত হইয়াছে।

ডাক্তার কার্ক বলেন যে প্রত্যেক নলীর বিভক্ত প্রদেশ গোলাকার কোষে পরিপূর্ণ, এবং এই কোষ দ্বারা পাকাশয়ের নিঃসরণ করে,

অঙ্গ নলীর উপরিভাগ স্তম্ভাকার কোষে পূর্ণ, যাহাদেব ক্রায়স্ক মডি-
কাস উৎপন্ন করাই কেবল মাত্র উদ্দেশ্য। পাইলোরসের মুখের কাছে
কেবল মাত্র স্তম্ভাকার কোষ দেখা যায়, গোলাকার কোষের সম্পর্কই নাই এবং
সেই কাবণে এখানে প্রকৃত পাকায়ন রস নিঃসরণ হয় না।

ডাক্তার পাউয়ার বলেন যে, পাকায়নের গাত্র ও কার্ডিয়াক মুখে এক
প্রকার গ্রন্থি ও পাইলোরাসের মুখে অন্য প্রকার গ্রন্থি দৃষ্ট হয়। কার্ডিয়াক
প্রদেশেব গ্রন্থির মুখে স্তম্ভাকার এপিথেলিয়াম্ (Columnar Epithelium),
মধ্যস্থলে বিশেষ কার্যকারী গোলাকার কোষ (Chief, principle or spher-
oidal cells) এবং পার্শ্বে ডিম্বাকার (Ovoid cells) কোষ দৃষ্ট হয়।
নলীর মধ্যস্থলেব কোষগুলি স্বচ্ছ ও দানাদার (Transparent and gran-
ular)। উপবাস কালে ইহাবা কিঞ্চিৎ বড় ও পরিষ্কার থাকে কিন্তু আহারের
কয়েক ঘণ্টা পরে ইহাবা দানাদার (Granular) হইয়া পড়ে। পাইলোরাসের
মুখে যে সকল গ্রন্থি থাকে, তাহার মধ্যে কেবল এক প্রকারই কোষ দৃষ্ট হয়,
পাইলোরাসের দিকে যে শ্রেণীর কোষ থাকে তাহারা কেবল পেপ্সিন নামক
এক প্রকার ত্বণ পদার্থ নিঃসৃত হয় কিন্তু কার্ডিয়াক মুখের দিকেব কোষ-
শ্রেণী দ্বারা পেপ্সিন ও হাইড্রোক্লোরিক এসিড্ নিঃসৃত হইয়া থাকে।
আবার, শ্লৈশ্মিক ঝিল্লির উপরিভাগে যে সকল কোষ দৃষ্ট হয়, তাহারা কেবল
হাইড্রোক্লোরিক এসিড্ এবং উহার গভীর প্রদেশের কোষ দ্বারা পেপ্সিন
বাহির হইয়া থাকে।

পাকায়নে নলীর আকারবিশিষ্ট গ্রন্থি ব্যতীত, (Lenticular) লেনটি-
কিউলার নামক এক প্রকার গ্রন্থি আছে যাহা পাইলোরাসের মুখে
এবং পাকায়নের উপরিভাগে লক্ষিত হয়। ইহাদেব কার্গা ল্যাক্টিকা (Lactéals)
অর্থাৎ অন্ত্রের শোষক শিরাদিগের দ্বারা, এতদ্ভিন্ন আর কিছু বলা যায় না।

ধমনী সকল (Submucous) সাবমিউকাস্ টিস্সু হইতে বিভক্ত হইয়া
প্রত্যেক নলীর আকার বিশিষ্ট গ্রন্থির মধ্যদেশ দিয়া উপরি উক্ত অসংখ্য নিম্ন-
প্রদেশেব ব্যবধানে উপস্থিত হইয়া তাহাদিগকে বিভক্ত করিয়া দিতেছে, এবং
এই স্থান হইতে (Veins) শিরা সকল নীচে নামিয়া সাবমিউকাস্ টিস্সুতে
পৌছিবে।

ভেগাস্ (Vagus) এবং সিম্প্যাথেটিক (Sympathetic) হইতে পাকস্থলীর স্নায়ু লাভ হয়।

অম্লরস (GASTRIC JUICE).

ডাক্তার প্রাউট এই রসস্থিত সঙ্কর (Compound) বস্তুর নানা অংশের পার্থক্য সর্বপ্রথম সম্পাদন করেন। তৎপরে মার্টিন্ নামক এক ব্যক্তির পাকস্থলীর বৃহৎ বাকের উপরিভাগ বন্ধকের গুলিতে ছিদ্র হওয়ায়, তথা হইতে ডাক্তার বোমেন্টে পাকস্থলীর রসের সঙ্কর বস্তুর পার্থক্য বিশদরূপে বর্ণন করিতে সক্ষম হইয়াছিলেন। এম্ ব্রগুন্ট এবং এম্ বারনার্ড সাহেবেরা কুকুরের পাকস্থলী পরীক্ষা করিয়া বাহা দেখিয়াছেন, তাহাতে ডাক্তার বোমেন্টেব পক্ষ সমর্থনই হইয়াছে। পাকায় রস মধ্যে নিম্নলিখিত কয়েকটি পদার্থ দৃষ্ট হয় যথা :—

- ১। পেপসিন—১০০০ ভাগে ৩ ভাগ।
- ২। দধিবৎ উৎসেচিত পদার্থ (Curdling ferment)।
- ৩। হাইড্রোক্লোরিক এসিড—১০০০ ভাগে ২ ভাগ।
- ৪। মিউকাস্। ৫। লবণ—১০০০ ভাগে ২ ভাগ।

স্বরূপ ও ক্রিয়া (Properties and actions) :—

১। এই রস নির্মল, ক্ষটিক ও তরল পদার্থের গ্রাস, গন্ধ রহিত, ঈষৎ হরিদ্রা বর্ণ ও লবণাক্ত কিন্তু অত্যন্ত অম্লযুক্ত; ইহার আশ্বাদন অম্লযুক্ত, বোদা জলের গ্রাস, অর্থাৎ অত্যন্ত অকটিকর। ইহা শীঘ্র জলে বা সুরায় ব্যাপ্ত হইয়া পড়ে, ক্ষারের সহিত মিশ্রিত হইলে ঈষৎ উথলিয়া উঠে। ভক্ষ্যদ্রব্যের পরিমাণ-মুসারে এই রস নিঃসৃত হয়।

২য়। ইহা সমস্ত ভক্ষ্যদ্রব্যকে দ্রবীভূত করিবার প্রধান উপায়।

৩য়। অণ্ডলালকে জমাট বাঁধিয়া ফেলে।

৪র্থ। অত্যন্ত দুর্গন্ধ নাশক, মাংসের পচন নিবারণক, এমন কি, বহুকালের দুর্গন্ধযুক্ত ক্ষতেরও আরোগ্য লাভের সহায়তা করিয়া থাকে।

৫ম। ইহার আপেক্ষিক ভার জল অপেক্ষা কিছু অধিক অর্থাৎ ১০০৫।

৬ষ্ঠ। ইহাতে শতকরা ৫ ভাগ কঠিন পদার্থ আছে, (কুকুরের পাকশয়-রসে শতকরা ২.৭ ভাগ এবং মেষের ১.৯ ভাগ পর্যন্ত কঠিন দ্রব্য পাওয়া যায়), এই ৫ ভাগের মধ্যে ২৪ অংশ অরয়ুক্ত ধাতব ও অধাতব লবণ (Inorganic salt) যথা :—সোডিয়াম-ক্লোরাইড্ এবং অল্প পরিমাণে ফস্ফেট ; স্বতঃকারী পদার্থের (Organic) মধ্যে অধিকাংশই পেপটোন বোঁধ্য ।

৭ম। সুস্থ পাকস্থলীতে ঘটনাস্থ্রে সাবম্যাগ্জিলারী লালা হইতে শ্লেষ্মা (Mucus) আসিয়া উপস্থিত হয় ।

৮ম। খেতসারের উপর পাকশয় রসের কোন ক্রিয়া নাই, বরং ইহার অম্লতা (acid) খেতসারের উপর লালার মত ক্রিয়া করিতে পারে ।

৯ম। খাঁটি পাকশয়স্থ রসের (Grape) গ্রেপ্ ও কেন্ বা ইক্ষু শর্করার উপর কোন ক্রিয়া নাই, কিন্তু পাকস্থলীতে মিউকাস থাকিলে, কেন্-সুগার গ্রেপ-সুগারে পরিণত হইতে পারে ।

১০ম। চর্কিজাতীয় পদার্থের উপর ইহার কোন ক্রিয়াই প্রকাশ পায় না, কেবল উহাদিগকে দ্রব তৈলবৎ করে ।

১১। যে সকল ধাতব পদার্থ (Mineral) হাইড্রোক্লোরিক এসিড্ দ্রাব্য হয়, সে সকল পদার্থ ইহাতেও গলিয়া যায়, কিন্তু এই দ্রবের দ্রব করিবার শক্তি ভিন্ন ভিন্ন ।

১২। ইহা সকল প্রকার (Protied) স্বতঃকারী পদার্থকে দ্রব করিয়া থাকে ।

১৩। ইহার পরিপাক ক্রিয়া সম্পন্ন হইবার জন্য ইহাতে হাজার ক্রা ২ ভাগ হাইড্রোক্লোরিক এসিড্ থাকে ।

পাকশয় রস প্রস্তুতকরণ প্রণালী ।

ARTIFICIAL GASTRIC JUICE.

পাকশয়ের নৈমিত্তিক বিলীর কিয়দংশ খণ্ড খণ্ড করিয়া অধিক জল মিশ্রিত করতঃ হাজার ক্রা ২ ভাগ হাইড্রোক্লোরিক এসিড্ দ্রব্যের সহিত রাখিয়া দলে, কৃত্রিম ভাবে এই রস প্রস্তুত করা বাইতে পারে, জল ব্যতীত হুম মিসিরিণ

দ্বারাও ইহা প্রস্তুত হয়। এই কৃত্রিম রসে ফাইব্রিন বা ঘন অণ্ডলালকে ৩৫, হইতে ৪০ সেন্টে উত্তাপে রাখিলে, উভয়কেই গলিয়া যাইতে দেখা গিয়াছে।

যদি কাঁচা অণ্ডের খেতাংশ অধিক জলে মিথাইয়া উত্তমরূপে ছাঁকিয়া তাহাকে উপযুক্ত পরিমাণে হাইড্রোক্লোরিক এসিড্ প্রয়োগ করা যায়, তাহা হইলে, প্রথম জল মিথান কালে যে ঘোলাবর্ণ উৎপন্ন হয়, এক্ষণে তাহা আর থাকে না, পরিষ্কার হইয়া যায়। এই নির্মল মিশ্র-জলের কিয়ৎ পরিমাণ যদি শীঘ্র সিদ্ধ করিতে দেওয়া যায়, তাহা হইলে পূর্বের অণ্ডলাল জমাট বাঁধিয়া উঠে, এক্ষণে যদি ঐহাকে ৩৫ ডিগ্রি হইতে ৪০ সেন্টে উত্তাপ লাগান যায়, তাহা হইলে এই জমাট অণ্ডলাল দ্রব হইয়া যায়, পরে ক্ষার সংযোগে পূর্বের অম্ল নষ্ট করিয়া দেখা যায় যে আর প্রকৃত শ্বেত অণ্ডলাল নাই, তাহা এক প্রকার (Syntonin) সিন্টনিন্ নামক পদার্থ হইয়া গিয়াছে। এইরূপ শ্বেত অণ্ডালালে হাইড্রোক্লোরিক এসিড্ না দিয়া যদি পাকশায় রস (Gastric juice) সংযোগ করা যায়, তহা হইলেও উপরোক্ত ক্রিয়া প্রণালী প্রকাশ পায়, অর্থাৎ ইহা সিদ্ধ করিলে অণ্ডলাল জমাট বাঁধে না, গলিয়া গিয়া এক প্রকার সিন্টনিনের মত প্রোটিন্ পদার্থ উৎপন্ন হয় এবং পরিপাক ক্রিয়া, যত অধিকণ থাকিবে, তত এই প্রোটিন পদার্থ অবশেষে (Peptone) পেপ্টোন নামক পদার্থে পরিণত হইবে। সিন্টনিন্ আর পেপ্টোন পদার্থে বিশেষ প্রভেদ নাই, তবে, পূঙ্খোক্ত পদার্থ কেবল হাইড্রোক্লোরিক এসিড্ দিয়া পাওয়া যায় বলিয়া উহাকে (Parapeptone) প্যারাপেপ্টোন বলিয়া থাকে। অতএব এখন স্থির হইল যে, সর্বপ্রকার প্রোটিন্ পদার্থ পাকশায় রস দ্বারা পরিপাক প্রাপ্ত হইয়া অবশেষে পেপ্টোন ও প্যারাপেপ্টোন নামক পদার্থে পরিণত হইবে।

প্রকৃত পেপ্টোন চিনিবার কয়েকটি লক্ষণ

GENERAL CHARACTER OF PEPTONES BY WHICH THEY ARE DISTINGUISHED.

১ম। অত্যন্ত প্রোটিন্ পদার্থের মত ইহা (Ferrocyanide of potassium) ফেরোসায়ানাইড্ অবপটাসিয়ামে অধঃস্থ (Precipitated) হয় না।

২য়। অম্ল বা ক্ষার রহিত পেপ্টোন কোন অম্ল বা ক্ষারের দ্বারা ধৃত বা অধঃস্থ হয় না, এবং উত্তাপে জমাট বাঁধে না, কিন্তু পরিস্রুত হলে উত্তম-রূপে মিশে।

৩য়। ইহার অত্যন্ত ব্যাপকতা শক্তি আছে, শীঘ্র আবরণ ভেদ করিয়া চতুর্দিকে ব্যাপ্ত হইয়া পড়ে। খাঁটি পাকাশয় রসের পরীক্ষা এই যে, ইহা অতি শীঘ্র ফাইব্রিগকে সম্পূর্ণরূপে দ্রব করিয়া ফেলে।

পরিপাক ক্রিয়ার কতকগুলি নিয়ম (Rules for digestion)—

১ম। পাকস্থলীর গাত্রে যত অধিক পরিমাণে ভক্ষ্য দ্রব্য গিয়া লাগিবে তত উত্তমরূপ পরিপাক হইবার সম্ভাবনা। একারণ ভক্ষ্য দ্রব্য চর্কণ দ্বারা ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র খণ্ড কবিত্তা গুলাধঃকরণ করা কর্তব্য, যদ্বারা তাহার পাকস্থলীর গাত্রে সর্বত্র ভ্রমণ করতঃ সর্বতোভাবে এই পাকাশয় রস কর্তৃক বিধিমতে আক্রান্ত ও মিশ্রিত হইতে পারে।

২য়। পরিপাক ক্রিয়া সম্পূর্ণ হইতে গেলে এই রসে হাজার করা ২ ভাগ দ্রব হাইড্রোক্লোরিক এসিড থাকার প্রয়োজন। কারণ এই রস যদি অম্লক্ষার রহিত হয়, তাহা হইলে ইহাতে অনন্তকাল ভক্ষ্য দ্রব্য রাখিয়া দিলেও তাহা পরিপাক পাইবে না; আবার এই রসে যদি হাজার করা ২ ভাগ দ্রব হাইড্রোক্লোরিক এসিডের কম হয়, তাহা হইলেও অনেক পরিমাণে পরিপাক ক্রিয়ার শক্তি নষ্ট হয়; (Lactic) ল্যাক্টিক, (Phosphoric) ফস্ফোরিক প্রভৃতি অম্লভে ভক্ষ্য দ্রব্য পরিপাক পাইতে পারে, কিন্তু দ্রব হাইড্রোক্লোরিকের তুল্য নহে।

৩য়। পাকাশয়ে যদি অম্লক্ষার রহিত কোন (Salt) লবণ এমন কি যদি অধিক পরিমাণে (Chloride of sodium) সাধারণ লবণ থাকে, তাহা হইলে উত্তমরূপে পরিপাক পাইবার বাধা ঘটে, এমন কি এই অবস্থায় সিদ্ধ ফাইব্রিগ দিয়া দেখা গিয়াছে যে, তাহা পরিপাক হইল না, যতক্ষণ না আবার তাহাতে হাজার করা ২ ভাগ দ্রব হাইড্রোক্লোরিক এসিড প্রয়োগ করা হইল।

৪র্থ। যদি ৩৫ বা ৪০ ডিগ্রি সেন্ট উত্তাপে ভক্ষ্যদ্রব্যকে এই রসে মিশ্রিত করিয়া রাখা যায়, তাহা হইলে উত্তমরূপে পরিপাক ক্রিয়া সমাধা হইয়া থাকে। পাকাশয় রস বহুকাল ০ ডিগ্রী সেন্ট উত্তাপে থাকিলেও তাহার শক্তি নষ্ট হয় না, পরিপাক কার্য বন্ধ থাকে মাত্র, আবার শ্রাঘ্য উত্তাপ লাগাইলে নিজ শক্তি

প্রকাশ করিয়া থাকে । আবার, ৪০ ডিগ্রি সেন্ট উত্তাপের অধিক হইলে পরিপাকের পক্ষে হানিকারক, অর্থাৎ ক্ষণকাল যদি এই রসকে সিদ্ধ করা যায়, তাহা হইলে উহার বীৰ্য্য এককালে ধ্বংস হইয়া যায় ।

৫ম । একবার যদি ভক্ষ্য দ্রব্যকে এই রসে মিশ্রিত করিয়া স্থানান্তর করতঃ ক্রমাগতঃ অল্প খাওয়া থাওয়া তাহার স্থানে আনয়ন করা যায়, তাহা হইলে এই রস পরিপাক্ত বা নিঃশেষিত না হইয়া ক্রমাগত পাকস্থলী হইতে উৎপন্ন হয়, এবং অগণনীয় প্রোটিন বা স্বতঃকারী সার পদার্থকে পরিপাক করিতে পারে, ইহাতে এই প্রমাণীকৃত হইতেছে যে, পরিপাক কালে এই রসের শক্তি হ্রাস বা নিঃশেষিত হয় না ।

ইহার সত্যতার উপর অনেক তর্ক করিয়াছেন, কিন্তু ডাক্তার রান্সান বলেন যে, এই রসের শক্তি বৃদ্ধিই পাইয়া থাকে ।

পেপ্সিন দ্বারা পরিপাক কার্য্যপ্রণালী ।

শ্বেতসারের উপর লাল যে উৎসেচন প্রণালী দ্বারা কার্য্য করিয়া থাকে, পরিপাক কালে সেই প্রণালী অবলম্বিত হয়, ইহার উৎসেচক পদার্থের নাম পেপ্সিন (Pepsin) । ক্রু সাহেব অনেক তদন্ত করিয়া স্থির করিয়াছেন যে, পেপ্সিন কোন প্রোটিন পদার্থ নহে ; তিনি কোশলে পাকস্থলীর মিউকাস গাত্র হইতে দ্রব হাইড্রোক্লোরিক অম্লের পরিবর্তে ফস্ফোরিক এসিড প্রয়োগ করিয়া, পরিষ্কার চুণের জল কর্তৃক পেপ্সিন অঙ্কুর করিয়াছেন। পাকাশয় রসের উৎসেচন উদ্দীপক পেপ্সিন লালার বীৰ্য্য টিয়ালিন হইতে ভিন্ন, কারণ প্রথমটিতে অম্ল থাকে, অর্থাৎ পেপ্সিনের সহিত অম্লের বিশেষ সম্বন্ধাবলম্বিত হয়, কিন্তু শেষোক্তটি তদ্বিপরীত ; ইহা জীবৎ কার্য্যকর না হইলে ইহার ক্রিয়া প্রকাশ পায় না । পেপ্সিনের শক্তিও পাকাশয় রসের দ্বারা নিঃশেষিত হয় না, এবং প্রত্যেক প্রোটিন পদার্থের পেপ্টোনে পরিণত হইতে হইলে, সাফাৎ সম্বন্ধে পেপ্সিনের সহায়তার উপর নির্ভর করে না, কিন্তু পেপ্সিন উৎসেচন ক্রিয়া উৎপন্ন করিয়া পরকোভাবে পেপ্টোন নির্মাণ করে । এই পেপ্টিক পরিপাক ক্রিয়ার কথা আবার পেনক্রিয়াটিক রসের সহিত উল্লেখ করা হইবে । পাকস্থলীর এই উৎসেচন ক্রিয়ায় কতকগুলি নৃৎসব কঠিন টিসু

ব্যতীত জিলাটিন (Gelatin) কন্ড্রিন, (Chondrin) দুই প্রভৃতি সকল প্রকার প্রোটিন পদার্থকে পরিপাক করিয়া থাকে ; হৃৎকের উৎসেচন প্রণালী ইহা হইতে ভিন্ন।



স্বতঃকারী অর্থাৎ প্রোটিন্ জাতীয় পদার্থের উপর পাকাশয়িক রসের ক্রিয়া।

(Action of the gastric juice on proteids)—পাকাশয় যখন শূন্য থাকে তখন উহাতে অত্যন্ত পাকাশয় রস থাকে, অথবা সে সময় এককালীন রস নির্গত হয়না, তাহাতে কেবল মিউকাস্ দৃষ্ট হয়, কিন্তু পাকাশয়ে ভক্ষ্যদ্রব্য পড়িলেই প্রতিধাবিত গতির কোশলে পাকাশয়ের রক্তবাহীনাড়ীগুলি প্রসৃত হয়, সুতরাং রক্তস্রোতের বৃদ্ধি হয়, শৈথিল্যিক বিস্তারিত বর্ণ গাঢ় হয়, শিরার রক্ত উজ্জ্বল হয় এবং পর্যাপ্ত পরিমাণে পাকাশয়িক রসের নিঃসৃত হইয়া থাকে।

ভক্ষ্যদ্রব্যের সহিত পাকাশয় রস মিশ্রিত হইলে কঠিন ভক্ষ্যদ্রব্য ক্রমে ক্রমে একরূপ তরল হয় যে, সহজেই উহা রক্তের সহিত মিশ্রিত হইতে পারে। এলবুমেন জাতীয় পদার্থ পেপ্টোন নামক পদার্থে পরিণত হইয়া পড়ে। পাকাশয় মধ্যে ঐ পেপ্টোন প্রস্তুত হইলেই শোষিত হয়। পাকাশয় মধ্যস্থিত হাইড্রোক্লোরিক এসিড ও পেপসিন দ্বারা যেমন শীঘ্র ভক্ষ্যদ্রব্য সিগ্‌মেন্ট বা পেরাপেপ্টোন পদার্থে পরিণত হয়, তেমন কৃত্রিম পরিপাক প্রণালী দ্বারা সম্ভবে না।

বিবিধপ্রকার ভক্ষ্যদ্রব্যের উপর পাকাশয়িক রসের ক্রিয়া (Action of gastric juice on various food)—মাংসপ্রভৃতি পদার্থ রন্ধন করিয়া আহার করিতে হয়। কারণ রন্ধন দ্বারা মাংসসূত্র সকল অনেক পরিমাণে ভাঙ্গিয়া পৃথক হইয়া থাকে, সেই রন্ধন করা মাংস আহাবেব পব পাকাশয়ের রসের সহিত মিশ্রিত হইলে উহার সংযোগতন্তু (Connective tissue) ও সূত্রগুলি সহজে গলিয়া যায়, পাকাশয় রসে চর্কিজাতীয় পদার্থের আবরণ ভাঙ্গিয়া যায় মাত্র। মাংস বা ডিম্ব এক বা দেড় ঘণ্টার পাকাশয় রসে

পরিপাক পায়, গো, মেষ ও কুকুট মাংস ২১৩ ঘণ্টায় হজম হয়, কুটির গ্লুটেন নামক সার পদার্থ পাকাশয় রসে দ্রবীভূত হইয়া পেপ্টোনে পরিণত হয়, কিন্তু উহার খেতসার (starch) অংশের উপর পাকাশয় রস কোন ক্রিয়া প্রকাশ করে না। পাকাশয় রসে দুগ্ধ শীত্ৰই জমাট বাঁধে, পাকাশয় রসস্থিত দধিবৎ উৎসেচিত পদার্থ (Curdling ferment) দ্বারা দুগ্ধ জমিয়া যায়। পরিশেষে জমাট কেজিন্ আবাব গলিয়া পেপ্টোনে পরিণত হইয়া থাকে। ডাক্তার পাউয়ার বলেন যে, রেনেট্ ফার্মেন্ট (rennet ferment) নামক পাকাশয়ের শৈল্পিক বিল্লীস্থিত এক প্রকাব উৎসেচিত পদার্থ দ্বারা দুগ্ধ জমাট বাঁধে, অর্থাৎ রেনেট্ ফার্মেন্ট দুগ্ধ শর্কবা হইতে ল্যাক্টিক এসিড্ উৎপন্ন করে যদ্বারা দুগ্ধ জমাট বাঁধে। শিশুদিগেব পাকাশয়ে এই রেনেট্-ফার্মেন্ট ক্রিয়ার আধিক্য দৃষ্ট হয়। ১ ভাগ রেনেট্ ফার্মেন্ট ৮০০০০ ভাগ কেজিন্কে জমাইতে পারে। ইহা অম্লযুক্ত, কার্যযুক্ত ও অম্লক্ষার রহিত নিউট্রাল কেজিন্-দ্রাবকে জমাইতে পারে। বেনেট্ দ্বারা দুগ্ধচাপ অম্লজনিত দুগ্ধচাপ হইতে ভিন্ন। রেনেট্ দ্বারা দুগ্ধ জমিয়া পানীর প্রস্তুত হইয়া থাকে। পাকাশয় রস দ্বারা ইক্ষু শর্করা (Cane sugar) গ্রাপ্ফা-শর্করায় (Grape sugar) পরিণত হয়।

পাকাশয়ে পরিপাক ক্রিয়ার ব্যাঘাত (Conditions interfering with gastric digestion)—অধিক পরিমাণে আহার করিলে ভাল পরিপাক হয় না এবং অজীর্ণ ভক্ষ্যদ্রব্য পাকাশয়ে উত্তেজনা ও বেদনা উপস্থিত করে। পাকাশয়ে অস্বাস্থ্য বা অজীর্ণের পদার্থ থাকিলে অধিক পরিমাণে পাকাশয়িক রস নিঃসৃত হয় বটে, কিন্তু পরিশেষে তদ্বারা পাকাশয়িক রোগ জন্মায়, বালকেরা কাঁচা পেয়ারা প্রভৃতি কঠিন ফল ভক্ষণ করিয়া অনেক সময় অজীর্ণ বোগে কষ্ট পাইয়া থাকে। অধিক পরিমাণে সুরা সেবন করিলেও পরিপাক ক্রিয়ার বিঘ্ন ঘটে। অধিক পরিমাণে শর্করা সেবন করিলে পাকাশয়িক গাত্ৰ হইতে কেবল মিউকাস্ বাহির হয়, যদ্বারা পাকাশয়িক রস ভক্ষ্যদ্রব্যের সহিত মিশ্রিত হইতে পারে না সুতরাং শোষণ কার্যের ব্যাঘাত ঘটে। আহারের পর ক্রিষ্ণু বিশ্রাম আবশ্যক। আহারান্তে শারীরিক ও মানসিক কার্যে ব্যাপৃত হইলেই পরিপাক ক্রিয়ার ব্যাঘাত ঘটে, কারণ পরিশ্রম দ্বারা পরিপাক ক্রিয়োগোঁগী রক্তের কতকংশ মস্তক এবং মাংসপেশীতে নীত

হয়। লালা ভক্ষ্যদ্রব্যের সহিত মিশ্রিত হইয়া কিঞ্চিৎ গ্যাস পাকাশয়ে প্রবেশ করে, পরিপাক ক্রিয়াকালেও প্যাকাশয়ে গ্যাস উৎপন্ন হয়, যেদ্বারা হউক পাকাশয় গ্যাসপূর্ণ হইলে পরিপাক ক্রিয়ার বিষয় ঘটে।

পাকাশয়ের সঞ্চালন (movements of the stomach)—
পরিপাক কালে পাকাশয়িক অনৈচ্ছিক পেশীর কুঞ্জন হয়, উদর শূন্য হইলে পেশী যেন নিষ্চল ও নিশ্চিহ্ন থাকে। পাকাশয় ভক্ষ্যদ্রব্য পূর্ণ হইলে ক্রিমিগতির প্রভাবে (peristaltic action) পাকাশয়িক পেশীর কুঞ্জন আরম্ভ হয়, পেশীর কুঞ্জে ভক্ষ্যদ্রব্য চাপ প্রাপ্ত হয়। তৎপরে ক্রমাগত পেশীর কুঞ্জন ও শিথিলতা আরম্ভ হয়। যতক্ষণ না ভক্ষ্যদ্রব্য পরিপাক পায়, ততক্ষণ পাইলোরিক মুখ গোলাকার পেশীর দ্বারা দৃঢ়বদ্ধ থাকে। পেশীর স্বতঃকুঞ্জে ভক্ষ্যদ্রব্য পাকাশয়ের বৃহৎ বাক দিয়া পুনর্বার ক্ষুদ্র বাকের নিকট ফিরিয়া আইসে। এইরূপে ভক্ষ্যদ্রব্য ঘুরিতে ঘুরিতে পরিপাক পাইলে পর কাইম প্রস্তুত হয় এবং সেই কাইম ডিয়োডিনাম্ নামক ক্ষুদ্র অস্ত্রের প্রথমাংশে অবতরণ করে। এইরূপে ভক্ষ্যদ্রব্য পাকস্থলীতে যত পরিপাক পায় ততই উদর শূন্য হইতে থাকে; অবশেষে যে সকল কঠিন দ্রব্য পরিপাক পাইবার নয়—কিছা যে সকল পদার্থ দৈব্য দুর্জীপাক বশতঃ গলাধঃকরণ হয়, সেই, সমস্ত পদার্থ একে একে উদরকে শূন্য করিয়া অধোগামী হইয়া থাকে। ভক্ষ্যদ্রব্য পরিপাক পাইয়া যতই উদর শূন্য করে, ততই পেশীদিগের সঞ্চালন হইতে থাকে। আর একটি কথা এই যে, ভক্ষ্যদ্রব্য ১ মিনিটে পাকাশয়ের এক ধার হইতে অপর ধারে যাইতে পারে। পরিপাক ক্রিয়া যতই শেষ হইতে থাকে, পাকাশয়িক পেশীর গতি ততই হ্রাস হয়। মৃত্যুর পরও পাকাশয়িক পেশীর গতি দৃষ্ট হয়।

অল্পের কিছু অধিক্য থাকিলে পাকস্থলীর সঞ্চালন ক্রিয়া বৃদ্ধি পায় কিন্তু অতিরিক্ত অল্পে পরিপাক ক্রিয়ার বিষয় ঘটে।

—:—:—

পাকাশয়ের উপর স্নায়ুর কর্তৃত্ব।

INFLUENCE OF THE NERVOUS SYSTEM ON THE STOMACH.

ভেগাস্ ও সোলার প্লেক্সাস্ (Solar plexus) হইতে পাকাশয়ের স্নায়ু লাভ হয় ; হুই পার্শ্বের ভেগাস্ স্নায়ু বিভক্ত করিয়া দিলে, অন্নবহানলী হইতে ভক্ষ্যদ্রব্যের নামিবার বিঘ্ন ঘটে, ইহাতে প্রমাণ হয় যে, পাকাশয়ের কার্য্য মেডুলায় দ্বারা নিয়মিত হয়, এবং এই কারণে ইহার কার্য্য প্রণালী অঙ্গের ক্রিয়া হইতে বিভিন্ন, দ্বিতীয় প্রভেদ এই যে উদর শূন্য থাকিলে ইহার কুঞ্জন কার্য্য স্থগিত থাকে, কিন্তু অঙ্গের স্বভাব সেরূপ নয়। ডাক্তার ব্লু বলেন যে, নিদ্রার সময় পাকাশয় পূর্ণ থাকিলেও ইহার ক্রিয়া স্থগিত থাকে, ইহা অনেক সত্য বলিয়া বোধ হয়, কেননা আহাৰাস্তেই নিদ্রা দিলে, পরদিন ক্ষুধা মান্দ্য বলিয়া বোধ হয় এবং সেই কারণে পণ্ডিতেরা বলেন যে, আহাৰাস্তেই নিদ্রা ভাল নয়, কিঞ্চিৎ শারীরিক বা মানসিক পরিশ্রম প্রয়োজন।

পাকাশয়ে ভক্ষ্যদ্রব্য পূর্ণ থাকিলে যদি ভেগাস্ স্নায়ু তাড়িত প্রয়োগে উত্তেজিত করা যায়, তবে পাকাশয় শীঘ্রই যেমন অভ্যন্তর কুঞ্চিত হইয়া থাকে, উহার শূন্যবস্থায় তেমন হয় না। গ্রীবা প্রদেশের সিম্প্যাথেটিক্ স্নায়ুর উত্তেজনেও পাকাশয় কুঞ্চিত হয়, কর্পোরা-কোয়াড্রিজেমিনা ও অপটিক-থেলেমাই উত্তেজনেও কখন কখন পাকাশয়ের সঞ্চালন দৃষ্ট হইয়া থাকে। মস্তিষ্ক ও পৃষ্ঠ-মজ্জা নষ্ট হইয়া গেলে পাকাশয় অভ্যন্তর উত্তেজিত হইয়া থাকে। সিম্প্যাথেটিক স্নায়ুর স্প্ল্যাঞ্চিক্ (splanchnic) শাখা দ্বারা পাকাশয়ের অপর প্রধান স্নায়ু লাভ হয়। পাকাশয় আঁড়োইয়া, চিমটি কাটিয়া অথবা উহার উপরে উত্তেজন লাগাইয়া স্থানিক ও অন্নবহানলী কুঞ্জন হইতে দেখা গিয়া থাকে। ওপিয়মে পাকাশয় কুঞ্জন নিবারণিত হয়। পাকাশয় বিস্তৃত হইলে ডায়াফ্রাম ও হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়ার দ্বারাও পরোক্ষভাবে (indirectly) উহার সঞ্চালন হইতে পারে।

পাকাশয় গাত্রের পরিপাক বিবরণ ।

SELF DIGESTION OF THE STOMACH.

ভক্ষ্যদ্রব্য জীর্ণ হইতেছে এমন সময় যদি কেহ মরে, তবে তাহার মৃত্যুর কিয়ৎকাল পরে দেখা যায় যে তাহার পাকাশয়গাত্রে ছিদ্র হইয়াছে এবং উহার স্থানে স্থানে ক্ষয় হইয়া নরম হইয়া গিয়াছে, কোন কোন স্থলে পাকাশয়ে ছিদ্র হইয়া ভক্ষ্যদ্রব্য পেরিটোনিয়াম গহ্বরে আসিয়া পড়ে। পাকাশয় রস ও অম্লরস জীবদশায় নিঃসৃত হইলে, মৃত অন্নবহানলীর গাত্রকে ক্ষয় করিয়া ফেলে। জীবদশায় এক্রপ ঘটনা ঘটে না—পাকাশয়ে অম্লরস নিঃসৃত হইলেই উহার রক্তবহানাড়ীর রক্ত ক্ষারযুক্ত হয়, এতদ্ব্যতীত, শোণিত সর্বদাই পোষণোপযুক্ত সামগ্রী যোগাইয়া থাকে। জীবিত তন্তুর উপর অম্ল রসের ক্রিয়া নাই তাহা নহে, কারণ ইহা দেখা গিয়াছে যে, বহির্দিকে ছিদ্র করিয়া জীবন্ত কুকুরের পাক-স্থলী মধ্যে জীবন্ত ভেকের পদ প্রবিষ্ট করিয়া রাখিলে সেই ভেকের পদ পরিপাক পায়, আবার, জীবন্ত ব্যক্তির শোণিতের, ষতদিন স্বাভাবিক রক্তচাপ শক্তি ও পোষণ ক্রিয়া ঠিক থাকে, ততদিন পাকাশয় রস আপন তন্তুর উপর কোনরূপ অহিতাচরণ করে না, কিন্তু শরীরের কোন প্রদেশে এষোলা সঞ্চার, ধমনীর বন্ধন প্রযুক্ত অন্ন পরিমাণে শোণিত সঞ্চালন, অথবা তন্তুর ধ্বংস (Formation of embola or of ligature of vessels and necrosis of tissue) হইলে অম্লরস পাকাশয় গাত্রকে ধ্বংস করিয়া ফেলে। কারণ, ইহা দেখা গিয়াছে যে, গ্রীবার উপরিভাগের মজ্জা (spinal cord) কাটিয়া দিলে রক্তে চাপ শক্তির হ্রাস হয় এবং ৩৬ ঘণ্টার মধ্যে কোন প্রকার প্রদাহিক চিহ্ন ব্যতীত পাকাশয় মধ্যে ক্ষত হইয়া থাকে।

পাকাশয়ে ভক্ষ্যদ্রব্যের পরিণাম অর্থাৎ কাইম নিৰ্ম্মাণ (Formation of Chyme in the Stomach)—খণ্ডাকারে ভক্ষ্যদ্রব্য পাক-স্থলীতে আসিয়া উপস্থিত হইলে তাহা বিধিনতে পাকাশয় রসের সহিত মিশ্রিত হইয়া থাকে, কোমল বা সরস বিশিষ্ট পদার্থ সকল যেমন সহজে এই রসের দ্বারা পাক হইয়া ও মিশ্রিত হইয়া থাকে, তেমন কঠিন বা শুষ্ক পদার্থ হয় না, কোমল

না, যেহেতু কোন পদার্থ অত্যন্ত পুষ্টিকর হইলেও তাহা কঠিন, আবার কেহ কোমল হইলেও অপুষ্টিকর ; অতএব যে সকল পদার্থ সহজে পরিপাক পাইতে পারে এবং রক্তের পুষ্টি সাধন করিতে পারে, তালাট বথার্থ স্বাস্থ্যকর ।

তরল পদার্থ যথা; জল, সুরা লবণাক্ত দ্রব্য বা স্করুয়া প্রভৃতি কোন প্রকারে এই রস দ্বারা পরিবর্তিত না হইয়া অগ্রেই শোষিত হইয়া থাকে ।

কঠিন পদার্থ সকল সমানভাবে এক নির্দিষ্ট সময়ে পরিপাক পায় না ডাক্তার বোমাণ্ট ইংরাজদের প্রধান প্রধান খাদ্য সম্বন্ধে পরিপাক হইবার এইরূপ তালিকা দিয়াছেন :—

অন্ন ও পশুর অন্ন এক ঘণ্টায় পরিপাক পায় । অণ্ড, সাল্মন নামক এক প্রকার সুস্বাদু মাংস, ক্ষুদ্র মৎস্ত, আতা, হরিণ মাংস প্রভৃতি পরিপাক পাইতে দেড় ঘণ্টা লাগে । যব, ত্রুধ, অল্প অল্প মৎস্ত এবং জীবৎ যকৃৎ পরিপাকের অল্প দুই ঘণ্টার প্রয়োজন হয়, পেরু, মেঘ-শাবক, শূকরের মাংস এবং আলু পরিপাক করিতে গেলে আড়াই ঘণ্টার অধিক লাগে না ; অবশেষে মেঘ, পক্ষী, বা গো-মাংস সাড়ে তিন ঘণ্টার কম পরিপাক পাইতে পারে না ।

যাহা হউক ইহা নিশ্চয় যে, মাংস মাত্রেই উদ্ভিদ পদার্থের অপেক্ষা শীঘ্র পরিপাক হইয়া থাকে, এমন কি অনেক শাক বা উদ্ভিদ পদার্থ আদৌ পরিপাক পায় না । এই কারণে রোগের পর দুর্বল্যবস্থায় চিকিৎসকেরা শাক প্রভৃতি খাইতে নিষেধ করেন ।

পূর্বে উল্লেখ করা হইয়াছে যে, এলুমেন, ফাইব্রিণ প্রভৃতি প্রোটিন পদার্থ পেপটোন ও পেরাপেপটোনে পরিণত হয়, ইহার উল্লেখের আর প্রয়োজন নাই, শর্করা বা শ্বেতসার জাতীয় পদার্থ সকল কিরূপ আকার প্রাপ্ত হয়, তাহাও কতক লিখিত হইয়াছে ।

তৈলবৎ বা চর্কি জাতীয় পদার্থও গুলিয়া অল্প অল্প পদার্থের সহিত মিশিয়া থাকে ।

এক্ষণে সকল প্রকার পদার্থ লাল মিশ্রিত হইয়া পাকস্থলীর ভিতর এক প্রকার সাধারণ আকার পাইয়া থাকে পূর্বে উক্ত্যবস্থা লাল দ্বারা ক্ষারযুক্ত হওয়াতে আরও অধিক পরিমাণে পাকাশয় গাত্র হইতে অল্প নির্গত হয় এবং যত অল্প নির্গত হয়, ততই পরিপাকের সুবিধা হইয়া যায়, এইরূপে নানাপ্রকার

ভক্ষ্যদ্রব্য পাকাশয় মধ্যে ঘুরিয়া ঘুরিয়া এই অন্নযুক্ত রসে মিশিতে মিশিতে পরি-
পাকাষ্টে একরূপ অবস্থায় আসিয়া পড়ে যে, তাহাদের প্রত্যেককে আর চেনা
ভার, এমন কি উহাদিগকে বাঁছিয়া লওয়া একপ্রকার অসম্ভব, ভক্ষ্যদ্রব্যের
এই অবস্থা প্রাপ্তিকে (Chyme) কাইম্ বা এক প্রকার ঘন শ্বেত বা ধূসর
বর্ণ, ঘোলা, লালময় অন্নযুক্ত ও জনাট রক্তবৎ তরল ভক্ষ্যদ্রব্য কহে। এই
কাইম্ পাইলোরাস্ দিয়া অন্ত্রে বহির্গত হইয়া থাকে, এইরূপে ছই হইতে
চারি ঘণ্টার ভিতর সকল কাইম্ এবং অবশিষ্ট কঠিন পদার্থ পাকস্থলী হইতে
বাহির হইয়া যায়।

পরীক্ষা করিলে কাইম্ মধ্যে নিম্নলিখিত পদার্থগুলি দৃষ্ট হইয়া
থাকে :—

১। প্রোটিন্ জাতীয় এল্‌বুমেন, ফাইব্রিন, কেজিন্ ও জিলাটিন্ প্রভৃতি
পদার্থ পরিবর্তিত হইয়া পেপটোন্, ডেক্সট্রোস্, লেভুলোস্, পেপটোনাইজড্
জেলাটিন প্রভৃতি পদার্থে পরিণত হয়। (peptone, dextrose, laevulose,
peptonized gelatin)।

২। যে সকল পদার্থ লাল ও অন্নরসে অল্প পরিমাণে আক্রান্ত হইয়া, ক্ষুদ্র
ক্ষুদ্র খণ্ডে বিভক্ত হইয়া পড়ে উহাদের নাম যথা :—শ্বেতসার, গাম্, ঘন সংযোগ্য
তন্তু, জেলেটিন, এল্‌বুমেন, পেশীসূত্র ইত্যাদি (raw starch, gum, dense
connective tissue, gelatin, albumin, muscular fibres &c.)

৩। যে সকল পদার্থ লাল ও অন্নরসে আদৌ পরিপাক পায় না
উহাদের নাম যথা :—সেলুলোস্, চর্কি ও চর্কিসংক্রান্ত অন্ন (cellulose, fats
and the fatty acids)।

৪। লবণ, শর্করা, উদ্ভিদ অন্ন ও পাকাশয় রস (salts, sugar,
vegetable acid and the gastric juice itself) দ্বারা যে সকল দ্রব্য
অত্যন্ত কঠিন বলিয়া আদৌ পরিপাক পায় না, সে সমস্ত ক্ষিয়ৎকাল পাকাশয়ে
থাকিয়া উহার ক্রিমিগতির প্রভাবে পাইলোরসের মুখ দিয়া বাহির
হইয়া যায়।

ঔষুক্ণ খাদ্য সামগ্রী ব্যতীত কাইম্ উত্তমরূপে প্রস্তুত হইবার আর কতক-
গুলি নিয়ম :—

(১) জায়া পরিমাণে আহার করা কর্তব্য, যদ্বারা উদর ক্ষতান্ত ভারগ্রস্ত না হইয়া সহজে পূর্ণ হইতে পারে।

(২) পূর্বের আহার উত্তমরূপে পরিপাক না পাইলে অর্থাৎ যতক্ষণ না আবার ক্ষুধার উদ্রেক হয় এবং উদর শূন্য বোধ হইতে থাকে, ততক্ষণ আহার করা নিষেধ।

(৩) আহারের পূর্বে এবং আহারান্তে অল্প পরিশ্রম করিলে কাইম্ নিৰ্মাণে উত্তমরূপে সুবিধা হয়, স্মরণ থাকে যেন অধিক পরিশ্রম কাইম্ প্রস্তুতের বিষয়রূপ।

(৪) আহারের কালে মন অস্থ ও স্বভাব শান্ত থাকিলে শীঘ্র এবং উত্তমরূপে পরিপাক হয়, অর্থাৎ রাগ, হিংসা, মনস্তাপ প্রভৃতির আতিশয্যে পরিপাকের বিষয় ঘটে।

(৫) শরীর অস্থ থাকিলে আহার উত্তমরূপে পরিপাক পায়, অস্থ শরীরে কাইম্ ভালরূপে প্রস্তুত হয় না।

(৬) জল-বায়ু গুণে কাইম্ নিৰ্মাণের সুবিধা হয় অর্থাৎ অপরিষ্কার জল পান করিলে বা পূৰ্বদিক হইতে জলীয় বায়ু বহিলে, শরীর অস্থ বোধ হইয়া থাকে এবং তদ্বারা যথার্থরূপে কাইম্ নিৰ্মাণ হয় না।

যাহা হউক ইহা এক প্রকার স্থির যে, তিন বা চারি ঘণ্টার মধ্যে সাধারণ আহার পরিপাক পায় এবং তৎপরে ক্ষুধা নিবারণ করা কর্তব্য।

পাকস্থলীস্থ কাইম্ হইতে অনেক পদার্থ শোষিত হইয়া থাকে, যেহেতু পাইলোরাসের মুখ বন্ধ করিয়া পরীক্ষা করিয়া দেখা হইয়াছে, পরিপাকান্তে কাইমের (Peptone and diffusible sugars) যে পেপটোনু এবং শর্করা সহজে ব্যাপ্ত হইয়া পড়ে, তাহারা সম্পূর্ণরূপে অদৃশ্য হইয়াছে। কি পরিমাণে এবং কোন কোশে তাহারা শোষিত হইয়া থাকে, তাহা ঠিক বলা কঠিন, তবে বোধ হয় যে এই পদার্থ সকল একেবারে এধানকার (Capillaries) কৈশিক নাড়ী দ্বারা পাকস্থলীস্থ শিরা সমূহের ভিতর শোষিত হইয়া থাকে। গলাধঃকরণ কালে লাল বা ভক্ষ্যদ্রব্যের সহিত মিশ্রিত হইয়া অধিক পরিমাণে

• দেখা গিয়াছে তাঁহার অধিক ভাগ (Nitrogen and carbonic acid) নাইট্রোজেন এবং কার্বনিক এসিড ; বায়ুর অক্সিজেন (Oxygen) যেমন শোষিত হইয়া থাকে, রক্ত এবং পাকস্থলীর গাত্র হইতে তেমনি কার্বনিক এসিড হইতে বাহির হইয়া থাকে, এই কার্বনিক এসিড আবার আহারীয় শর্করা বা শ্বেতসার পরিবর্তিত শর্করার রূপান্তরে উৎপন্ন হইয়া থাকে ।

বমন ক্রিয়াপ্রণালী (mechanism of vomiting)—বমনেব পূর্বে প্রায় বিবিধা হইয়া থাকে, এবং তৎপ্রযুক্ত মুখে যথেষ্ট পরিমাণে লালা নির্গত হয়, এই লালার কিয়দংশ অধঃস্থ হইলে ইহার সহিত কিঞ্চিৎ বায়ুও উদরস্থ হইয়া থাকে, যদ্বারা পাকস্থলীস্থ দ্রব্যের উদগীরণ জন্ম এই সময়ে কার্ডিয়াক মুখ খুলিবার সুবিধা হয়, যাহা হউক বিবিধতার পরক্ষণে মনুষ্য এমনি দীর্ঘ নিশ্বাস টানিয়া লয় যে, (Diaphragm) ডায়াফ্রাম পেশী ক্ষত-গতিতে নামিয়া পাকস্থলীকে পিষিতে থাকে ও উপরিভাগে নিম্নস্থ পঞ্জরাস্থিগণ তাহাকে চাপিয়া ফেলে ; এতাবৎকাল পর্য্যন্ত মটিস্ বন্ধ, এবং বায়ু ফুসফুসে প্রবেশ করিতে পারে না বরং কিয়ৎ পরিমাণে ফেরিংস দিয়া পাকস্থলীতে উপস্থিত হওতঃ অধিক মাত্রায় কার্ডিয়াক মুখকে খুলিতে থাকে, এখনও প্রকৃত বমন ক্রিয়া প্রকাশ পায় না, তৎপরে মটিস্ বন্ধ থাকা সত্ত্বেও প্রবলভাবে নিশ্বাস ত্যাগ করিবার চেষ্টা হয় কিন্তু বহির্গমনের পথ না পাইয়া মলত্যাগ প্রণালীর মত সমস্ত ভর উদরস্থ যন্ত্রদিগের উপর পতিত হয়, এইরূপে আবার বহির্দেশ হইতে উদর গাত্রের পেশী সমূহের কুঞ্জে নূতনবিধ ভর পাকস্থলীর উপর পতিত হইয়া থাকে । এই অবকাশে অন্নবহানলীর লব্ধমান পেশী সকল কুঞ্চিত হওয়াতে ইহা অপেক্ষাকৃত ক্ষুদ্র হইয়া যায় এবং পাকস্থলীর বক্র পেশী সমূহ শিথিল হইয়া কার্ডিয়াক মুখ একেবারে খুলিয়া দেয়, যদ্বারা পাকস্থলীস্থ প্রায় সমস্ত পদার্থ মুখ দিয়া বাহির হইয়া পড়ে । এস্থলে ইহা স্মরণ রাখা কর্তব্য যে, উদগীরণকালে কোন পদার্থ নিশ্বাস নলীতে প্রবেশ করে না এবং অত্যন্ত বমন ব্যতীত পশ্চাষ্ট্রাগের নাসারন্ধ্রও বন্ধ থাকে ।

সংক্ষেপে বমনপ্রণালী বর্ণন করিতে গেলে, ইহার দুই কার্য্য দেখিতে পাওয়া যায় :—(১) কার্ডিয়াক মুখ খুলিয়া দেওয়া, (২) নিশ্বাস ত্যাগ করিবার চেষ্টার দ্বারা উদর পেশী কর্তৃক বহির্দেশ হইতে পাকস্থলীর উপর চাপ আনয়ন

করা। প্রথমটি না হইলে, পাকস্থলীতে সহস্র ভর দিলেও উদ্গীরণ হয় না, এবং দ্বিতীয়টি বাতীত কেবল প্রথম কার্যের দ্বারা ক্ষেপণ বায়ু বা গ্যাস অথবা তরল বা কঠিন পদার্থ ভিন্ন আর কিছুই বহির্গত হইতে পারে না। পাকস্থলীর আপন কুঞ্জে কেবল জল মাত্র বাহির হইতে পারে, বমন কালে পাইলোরাসের মুখ প্রায়ই বন্ধ থাকে, এইকালে পিত্তাধার পিস্তে পূর্ণ থাকিলে তাহা ডিয়োডিনামে আসিয়া উপস্থিত হয়, এবং বমনকালে পাইলোরাস মুক্ত থাকিলে পিস্ত মুখ দিয়া বাহির হইয়া যাইতে পারে।

পাকস্থলীর দুই পার্শ্বস্থ ভেগাস্‌ ন্নায়ুর সঞ্চালক শাখা সমূহের দ্বারা ইহার কার্ডিয়াক্‌ ছিন্থের স্ফীতি সম্পাদন হইয়া থাকে, যেহেতু তাহাদের কর্তনে বমন হওয়া দুষ্কর; সিম্প্যাথেটিক্‌ বা তাহার শাখা এম্প্লান্কিকের দ্বারা এই মুখের বিক্ষারণ হইবার কোন সম্ভাবনা নাই। মেডুলা অবলংগেটাতে বমন ক্রিয়ার আকর বিন্দু অবস্থিতি কবে, এবং প্রতিধাবিত গতির কৌশলে দূরস্থ ন্নায়ুকে বা পাকশয়স্থ মিউকাস্‌ মেমব্রেনকে উত্তেজিত করিয়া বমন আনয়ন করা যাইতে পারে। অন্তরায়ের বন্ধনে বা অন্তর্বৃদ্ধি রোগে বমন হইয়া থাকে। এই কারণে বমন হইলে ইহাকে কেবল ন্নায়ুব কার্য বলিতে হইবে, কারণ, মেসেটেরিক্‌ (Mesenteric) ন্নায়ুর কর্তনে বমন নিবারণ করা যাইতে পারে। মূত্রাশয়ে বা পিত্তাধারে পাথুবী জন্মাইলে যে বমন হয়, তাহা কেবল প্রতিধাবিত গতির ফল। মেডুলা কোন রোগ হইলে বা কোন কোন বিষ দ্বারা শরীর বিবাক্ত হইলে বমন হয়, এতদ্ভিন্ন কোন বিশেষ ত্রুণক্ক; বা মন্দ আশ্বাদন অথবা মনস্তাপে বা ভূতকালের কোন ঘটনা স্মরণে বমন হয়, এগুলে মগজের কোন অংশের দ্বারা তাহা সম্পন্ন হইয়া থাকে। মস্তিষ্কাত্যন্তরস্থ ন্নায়ু-রোগে বমন হইতে দেখা যায়। টার্টার-এমেটিক্‌ প্রত্যক্ষভাবে ন্নায়ু মধ্য-বিন্দুর উপর ক্রিয়া প্রকাশ করিয়া বমন আনয়ন করে, আবাব সরিষা জলের সহিত মিশাইয়া সেবন করিলে, প্রতিধাবিত গতির কৌশলে পাকশয়স্থ মিউকাস্‌ মেমব্রেনকে উত্তেজিত করিয়া বমন হইয়া থাকে।

ভেগাস্‌ ন্নায়ুর উপর কার্ডিয়াক্‌ মুখ খুলিবার ভার থাকিলেও অনেক পরিমাণে স্থানিক কৌশলে তাহা সম্পাদিত হইয়া থাকে। নানা কারণে বমন হয় যথা :—

১। পাকাক্ষয়িত ভেগাস্‌ দ্বায়ুহ্রের উত্তেজনে বমন হয়। যেমন অধিক পরিমাণে ইপিকাক্সয়ানা ও লবণ স্বেবনে এবং পাকাক্ষয় শক্তিহ্রোণে হইয়া থাকে।

২। সিম্প্যাথেটিক দ্বায়ু উত্তেজনেও বমন হয়, যথা :—পেরিটোনিয়াম প্রদাহ, গর্ভাবস্থা ইত্যাদি।

৩। দ্বায়ু মধ্য-বিন্দু উত্তেজনায বমন হয় যথা—মস্তিষ্কে অর্কুণ, মস্তিষ্কের রক্তে এপোমফিয়া ওষধ সঞ্চালন ইত্যাদি।

৪। হৃৎক শ্বাণ, শ্বণাকর বজ্র বর্শন, এবং বন্দ আশ্বাদনে বমন হয় ইত্যাদি।

বমনক্রিয়া প্রতিধাবিত গতির ফল মাত্র (Vomiting is a reflex act)—এই ক্রিয়ার চৈতন্যোৎপাদক দ্বায়ু ভেগাস্‌ ও সিম্প্যাথেটিক্‌, দ্বায়ু মধ্য-বিন্দু—মেডুলা, এবং সঞ্চালক দ্বায়ু যথা :—ফ্রেনিক, উরর পাক্ষের সঞ্চালক দ্বায়ু ইত্যাদি।

পাকাক্ষয় রস নিঃসরণের আয়ু কোশল (Innervation of the gastric juice)—তক্ষাদ্রব্য পাকাক্ষয়ে উপস্থিত হইলে প্যাক্সিক্‌ রস নিঃসৃত হইয়া থাকে, একটি পালকের দ্বারা কোশলক্রমে বাহা, বহির্গত করান যায়, তাহা অন, এই রস দিবানাত্র ১০ হইতে ২০ পাইন্ট পর্যন্ত নিঃসৃত হইয়া থাকে। স্থানিক উগ্রতা সাধন করাইয়া এই রস নিঃসরণ জন্ত ক্ষার স্রবোর জায় আর কিছুই বলবান নহে, একারণে লাল পাকাক্ষয়ে প্রবেশ করিবামাত্র পাকাক্ষয় রসপূর্ণ হইয়া উঠে; উপবাস কালে পাকাক্ষয়ের পাত্র বর্ণ রহিত, অথবা ধূসর বর্ণ ধারণ করে, কিন্তু পরিপাক কালে ইহা ক্ষীত ও আরক্তিম এবং হঠাৎ রক্তে উজ্জল হইয়া উঠে, ইহাতে প্রভীত হয় যে, লালার জায় এই রস নিঃসরণ জন্তও শিরা সকল রক্তাধিক্যে ক্ষীত হইয়া থাকে। বধন কোন মানসিক বৃত্তির অমুগারে এই রস নিঃসরণের পতি হ্রাস বা বৃদ্ধি পাইয়া থাকে, তখন নিশ্চয় বোধ হয়, মস্তিষ্কাত্মস্থরের কোন অংশের সহিত ইহার ক্রিয়ার সংযোগ আছে, ভবিষ্যতে সাবম্যাপ্‌জিলায়ী গ্রন্থিয জায় ইহারও দ্বায়ুত্ব প্রকাশ হইতে পারে, বর্তমানে রাবারফোর্ড বাহা পরীক্ষা করিয়াছেন, তাহার সংক্ষেপ বিবরণ এইরূপ :—তিনি বলেন ভেগাস্‌ দ্বায়ুকে বিভক্ত করিলে পরিপাক সময়ে পাকস্থলীতে আর রক্তাধিক্য হয় না। আবার, এই দ্বায়ু

মধ্যভাগ উত্তেজিত করিলে পাকশয়ের রক্তে যত প্রাবল্য দেখা যায়, ইহার পুরস্কৃত ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র সূত্রের উত্তেজনে হয় না, অতএব তিনি দেখাইয়াছেন যে, ভক্ষ্যদ্রব্যের পাকশয়ে উপস্থিতির সংবাদ এই স্নায়ু কর্তৃক পরিচালিত হইয়া মেডুলা অবলংগেটাতে উপনীত হয়, তথা হইতে সিম্প্যাথেটিক দ্বারা পাকস্থলীর উপর কার্য্য করিবার আদেশ হয় এবং ইহার শিরা সকল ক্ষীত হইয়া থাকে। আবার ইহাও দেখা হইয়াছে যে, উভয় পার্শ্বের ভেগাস্ বিভক্ত করিলেও এই রস ইহার স্বাভাবিক অন্ন সংযোগে এবং পরিপাক করিবার শক্তি বিশিষ্ট হইয়া নির্গত হয়। সিম্প্যাথেটিকের শাখা এস্‌প্লানকিক্ কাটিয়া দিলে অথবা গিলিরাক্ প্যাংক্রিয়া তুলিয়া লইলে ঐরূপ হইয়া থাকে।

ক্ষুদ্র অন্ত্র।

(SMALL INTESTINE.)

ক্ষুদ্র অন্ত্রের গঠন (Structure of Small intestine)— ইহা পাইলোরাস হইতে সিকাম্ পর্য্যন্ত বিস্তৃত।

ক্ষুদ্র অন্ত্র ২০ ফুট লম্বা, এবং বর্ণনার সুবিধার জন্য ইহাকে তিন ভাগে বিভক্ত করা হইয়া থাকে, (১) ডিউয়োডিনাম্ (Duodenum) (২) জেজুনাম্ (Jejunum) (৩) ইলিয়াম্ (Ileum)। পাইলোরাসের মুখ হইতে ১২ ইঞ্চি পর্য্যন্ত ডিউয়োডিনাম্, মধ্যবর্তী পাঁচ ভাগের দুই ভাগ জেজুনাম্, এবং অবশিষ্ট তিন ভাগের নাম ইলিয়াম্; পাকস্থলীর গঠনের স্থায় ইহারও ৪ আবরণঃ—সিরাস্, মাস্কুলার, সাব্‌মিউকাস্ ও মিউকাস্। প্রথমটি পেরিটোনিয়াম্ হইতে লাভ হয়, ইহা সমস্ত অন্ত্রকে আবৃত করে। অন্ত্রের যে যে স্থানে রক্তবহা-নাড়ী প্রবেশ করে তথায় এই আবরণ নাই। মাস্কুলার বা পেশীর আবরণ দুই প্রকার ভাবে অন্ত্র মধ্যে অবস্থিতি করে। কতকগুলি উপরে লম্বমান ভাবে, কতক তাহাদের নিম্নে গোলাকারে ক্ষুদ্র অন্ত্রকে বেষ্টিত করে। পেশীর এবং মিউকাস্ আবরণের মধ্যে সাব্‌মিউকাস্ টিস্স থাকে, বাহ্যতে শিরা ও স্নায়ু সকল লক্ষিত হয়। পরিপাক ক্রিয়ার সহায়তার পক্ষে মিউকাস্ আবরণের বিশেষ প্রয়োজন, মিউকাস্ আবরণ দুই পর্দা বিশিষ্ট হইয়া গোলাকারে অন্ত্রের

প্রায় সমস্ত অভ্যন্তর প্রদেশকে বেঠিন করে। মিউকাস আবরণের এইরূপ অবস্থাকে ভাল্ভিউলি কনাইভেটিস্‌ কহে। পাকস্থলী ভক্ষ্য দ্রব্যে পূর্ণ হইলে যেমন উহার নৈমিত্তিক বিলী চোস্ত হইয়া যায়, অন্তস্থিত নৈমিত্তিক বিলীর সেক্রপ অবস্থা ঘটে না; অন্তের কোন অংশকে বায়ু দ্বারা স্ফীত করিয়া

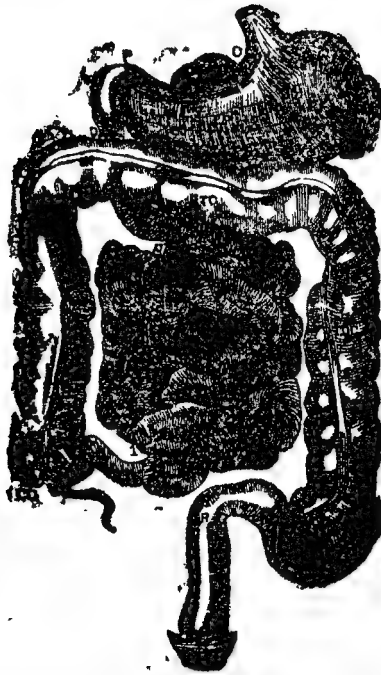


Fig 37. Diagram of the abdominal part of the alimentary can. c, the cardiac; P, pyloric end of the stomach; D, the duodenum; J, I. convolutions of the small intestine; cc, caecum; Ac, ascending colon; T C, Transverse colon, DC, descending colon, SF, sigmoid flexure; R, rectum; A, anus. Pancreas; 2, Spleen.

অনেককণ পরে বিভাগ করিলেও ইহার প্রকৃত অবস্থা দেখিতে পাওয়া যাইতে কিন্তু পাকস্থলীতে এইরূপ কুঞ্জন প্রকাশ পায় না। ভাল্ভিউলি কনাইভেটিস্‌ পাইলোরাসের নিকট হইতে ইলিয়ামের মধ্যপর্যন্ত অত্যন্ত ঘনভাবে অবস্থিতি করে। ইহাদের তিন প্রকার কার্য; (১) ইহাদের বিস্তৃত গাত্র হইতে অধিক পরিমাণে রস নিঃসরণ ও তৎপরে তাহাদের শোষণ কার্যের বিলক্ষণ সুবিধা হয়, (২) পরিপাকের ফলস্বরূপ তরল পদার্থের দ্রুতগতি রোধ করিয়া থাকে; (৩) এই কারণে তক্ষাদ্রব্য উত্তমরূপে ইহার দ্বারা অন্তস্থ রসের সহি মিশিতে অবসর পাইয়া থাকে।

ক্ষুদ্র অস্ত্রের মিউকাস বা শ্লেষ্মিক বিস্তার মধ্যে নিম্নলিখিত কয়েকটি সামগ্রী দৃষ্ট হয় যথা :—

- ১। লিবাবরথান্ গ্রন্থি (Leiburkhan glands)
- ২। পেয়ারস' গ্রন্থি (Peyer's glands)
- ৩। নির্জল গ্রন্থি (Solitary glands)
- ৪। ব্রুনারস্ গ্রন্থি (Bruner's glands) ৫। ভিলাই (Villi)
- ৬। লিম্ফ তন্তু ও ল্যাক্টিয়াল মলী বা লোমিকা (Lymphoid tissue and lacteals)।

লিবাবরথান্ গ্রন্থিগুলি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র নলের আকারে শ্লেষ্মিক বিস্তার উপর এক একটা বিন্দুর মত দেখিতে পাওয়া যায়। বৃহৎ ও ক্ষুদ্র অস্ত্রের সর্বস্থানে ইহাদিগকে বহুল পরিমাণে দৃষ্ট হইয়া থাকে। ক্ষুদ্র অস্ত্রে অণুবীক্ষণ যন্ত্র ব্যতীত ইহাদিগকে দেখিতে পাওয়া যায় না, ভিলাইদিগের মধ্যবর্তী স্থানে বিন্দুর মত ইহাদিগের মুখ বাহির হইতে দেখা গিয়া থাকে। বৃহৎ অস্ত্রে ইহারা অপেক্ষাকৃত বৃহৎ, এবং মলদ্বারের নিকট ইহাদিগকে স্পষ্ট দেখিতে পাওয়া যায়। শ্লেষ্মিক বিলীর দ্বারা ইহা বা গঠিত হয়। ইহাতে স্তম্ভাকার কোষ লক্ষিত হয় এবং ইহাদের চতুঃপার্শ্বে সংযোগ শিরাসকল বেঠেন করিয়া থাকে।

পেয়ারস' গ্রন্থি সকল কেবল ক্ষুদ্র অস্ত্রে ও ইলিয়োসিকাল্ ভাদন্তের নিকট দৃষ্ট হয়, ইহাদের কতকগুলি পৃথক ভাবে ও কতকগুলি দলবদ্ধ হইয়া অবস্থিত করে। শেযাক্তগুলি মেসেন্ট্রি (Mesentery) নিকট উত্তমরূপে দেখা যায় এবং ইহাদিগকে পেয়ারস'প্যাচ (Peyer's Patch) কহে। প্রথমোক্ত গ্রন্থিদিগকে নির্জলবিহারী গ্রন্থি (Solitary glands) বলে, ইহাদের উপরিভাগে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ভিলাই দৃষ্ট হয়, কিন্তু দলবদ্ধ গ্রন্থিতে তাহা নাই, এই প্রভেদ মাত্র। অস্ত্রস্থ শ্লেষ্মিক বিস্তার নিম্নভূমিতে ক্ষুদ্র অণুকারে ইহারা লুকাইয়া থাকে, ইহাদের ছিদ্র সমূহ এই অণুর তলদেশ পর্য্যন্ত পৌছে না, একারণ ইহাদিগকে পশিলেও ইহাদের মধ্যস্থিত রস বহির্গত হয় না ; প্রত্যেক পেয়ারস' গ্রন্থির চতুর্দিকে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র শিরা বেঠেন করিয়া থাকে, ইহার ভিতরে অণুলাল বা চর্কি প্রাণীয় পদার্থ লক্ষিত হয়। ইহাতে কোষবর্ধনশীল পদার্থ আছে, বাহ্য বিভক্ত হইয়া আপনাদের সংখ্যা বৃদ্ধি করিতে সক্ষম হয়।

ক্রণাস গ্রন্থিগুলি ডায়োডিনমের প্রথম অংশে দেখা গিয়া থাকে, ইহারা ক্ষুদ্রাকার এবং ইহাদিগকে কোন উজ্জল কাচের সাহায্য ব্যতীতও, চক্ষুর দ্বারা দেখা যায়। ইহাদের প্রত্যেকের এক একটি রস নিঃসরণের নলী আছে,

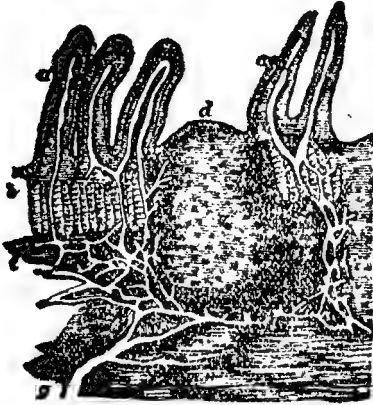


Fig 38. Vertical section of a portion of a patch of Peyer's glands. with lacteal vessels injected, a. Villi, b, tubular glands, c, muscular layer of, mucous membrane; d, cupula, or projecting part of the nodule; e, their central part; f, g, lacteal vessels.

ইহারা সাবমিউকাস টিস্যুতে নিমজ্জিত থাকে, ইহাদের আকৃতি যেমন পেট্রাসের স্থায় ক্রিয়াও তদনুরূপ।

ভিলাই নামক রক্তসংযুক্ত ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র উচ্চ স্থান প্রায় ক্ষুদ্র অল্পকে অধিকার করিয়া থাকে। ইহারা কোমল মকমলের স্থায়। ক্রম্ সাহেব হিসাব করিয়া দেখিয়াছেন যে, এই অস্ত্রের এক বর্গলাইনে ৫০ হইতে ১০০ টি ভিলাই দেখিতে পাওয়া যায়, অস্ত্রের নিম্নভাগে ইহারা অশেফাকৃত অল্প; যেখানে কোন ল্যাক্টিয়াল নলী ইহাতে আসিয়া লাগিয়া থাকে, তথায় ইহা স্তম্ভাকারের স্থায় নতুবা ইহা সামান্য সন্ধীর্ণবস্তুর থাকে। প্রত্যেক ভিলাইতে এই কয়েকটি পদার্থ দেখিতে পাওয়া যায়। (১) এপিথিলিয়ম (Epithelium) (২) বেসমেন্ট মিম্ব্রি (Basement membrane) (৩) শিরা (৪) ননট্রায়েটেড বা অনৈচ্ছিক পেশীতন্ত্র, (৫) বক্ষ বা বিতস্ত ল্যাক্টিয়াল বা লোখিকা (Lacteal) নলী, (৬) চর্কি ইত্যাদি। এখানকার এপিথিলিয়ম কোষগুলি স্তম্ভাকার; দুই বা তিন শিরা ইহার ভিতরে লক্ষিত হয়। প্রত্যেক ভিলাইয়ের তলদেশ হইতে এক একটা ল্যাক্টিয়াল ইহার ঠিক মধ্যদেশ দিয়া উপরিভাগে ঈষৎ ফুলিয়া থাকে, কোন কোন বৃহৎ ভিলাইতে দুইটা করিয়া ল্যাক্টিয়াল

দেখিতে পাওয়া যায়। ইহার অস্থিত পরিপাক প্রাপ্ত ভক্ষ্য জব্য হইতে অন্নরস শোষণ করিয়া থাকে।

বৃহৎ অন্ত্র (LARGE INTESTINE)

বৃহৎ অন্ত্রের গঠন (structure)—বৃহৎ অন্ত্র প্রায় ৪ হইতে ৬ ফুট পর্য্যন্ত দীর্ঘ, এবং ইহার সাবমিউকাস্ তন্ত, নির্জন ও পের্যাস-গ্রন্থি মধ্যে লিন্ড সঞ্চয়িত তন্ত দৃষ্ট হইয়া থাকে। ইহাকে বর্ণনার সুবিধার জন্য তিন ভাগে বিভক্ত করা হইয়াছে :—(১) সিকাম্ (Caecum), ইহা একটা ক্ষুদ্র বুল্বর মত, ইলিয়োসিকাল্ ভাল্ভ বা কবাট দ্বারা অন্ত্রের সহিত ইহা সংযুক্ত হইয়া

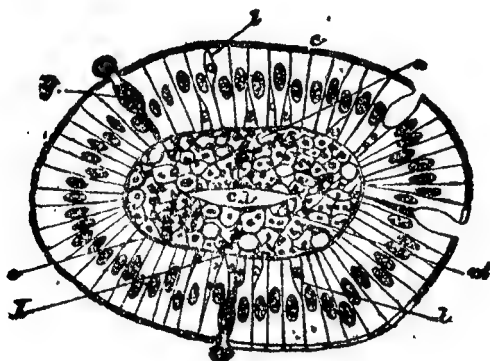


Fig 39.

Transverse section of a Villus, e, columner epithelium ;
g, goblet cell ; l, lymph Corpuscles between epithelium ;
b, basement membrane ; c, blood capillaries ; m, section
of muscular fibre, c l ; central lacteal,

থাকে। (২) বৃহৎ অন্ত্রের প্রায় অধিকাংশেরই নাম কোলন্ (Colon) ইহা আবার উর্ধ্বগামী, প্রস্থস্থিত, এবং অধোগামী কোলনে বিভক্ত হয়। (৩) রেক্টাম্ (Rectum)—ইহা নিম্নে বিভক্ত হইয়া আবার সন্ধীর্ণ হওত শেষে মলদ্বারে পরিণত হইয়াছে। বৃহদন্ত্রের ৪ আবরণ, সিরাস্, মাস্কিউলার, সাবমিউকাস্ এবং মিউকাস্ প্রথম আবরণের বিশেষ বর্ণন অনাবশ্যক। ক্ষুদ্র অন্ত্রের পেশীর আবরণের দ্বারা ইহার দ্বিতীয় আবরণস্থ কতকগুলি পেশীহীন বহির্দেশে লম্বানভাবে এবং কতকগুলি অভ্যন্তর দিকে গোলাকার

অবস্থিতি করে, তবে কোলন্ ও সিকামের বহির্দেশের পেশী ক্ষুদ্র অস্ত্রের দ্বারা
 ক্ষুদ্র ভাবে বিস্তৃত না হইয়া অপেক্ষাকৃত তিন পুরু আবরণ লাভ করিয়া
 থাকে, এখানকার স্ত্রসকল কুঞ্চিত থাকি প্রযুক্ত ইহাদের প্রকৃত আয়তন
 তাহাদিগকে বিভক্ত না করিলে লক্ষিত হয় না। রেট্টমও এইরূপে
 বিধিমেতে অধিক পরিমাণে পেশীর আবরণ লাভ করিয়া অস্ত্রের সকল
 অংশের অপেক্ষা ঘন আবরণ লাভ করিয়াছে, ইহার অভ্যন্তর প্রদেশেও
 ঐরূপ গোলাকার পেশী সমূহ ইহাকে ঘেরিয়া থাকে; রেট্টমের নিম্নাংশ
 অর্থাৎ মলদ্বার অভ্যন্তর ঘন হওয়াতে উহা ইন্টারস্ত্রাল্ স্ফিক্টর (Internal
 Sphincter) পেশী নামে আখ্যাত হইয়াছে। বৃহৎ অস্ত্রের লৈঙ্গিক
 আবরণ প্রায় ক্ষুদ্র অস্ত্রস্থিত লৈঙ্গিক বিস্তার গঠনের দ্বারা; তবে ইহাতে
 ভিলাই বা ভালভিউলার কনাইভেণ্টস্ নাই। বৃহৎ অস্ত্রে টিউবিউলার ও
 লেন্টিকিউলার (Tubular and Lenticular) নামক দুই গ্রন্থি আছে।
 টিউবিউলার গ্রন্থিগুলি প্রায় দ্বিবারধান্ গ্রন্থিদিগের মত, তবে ইহারা কিছু বৃহৎ
 ও অধিক পরিমাণে ইহাদিগকে এখানে দেখা গিয়া থাকে। লেন্টিকিউলার
 গ্রন্থিগুলি সিকামে অধিক পরিমাণে দৃষ্ট হয়। তাহাদের আকৃতি ও গঠন প্রায়
 ক্ষুদ্র অস্ত্রস্থিত নির্জনবিহারি গ্রন্থিদিগের দ্বারা এবং তাহাদের দ্বারা ইহাদের কোন
 ছিদ্র দৃষ্ট হয় না। ইহাদিগের উপরিভাগ দ্বিবার চাপা বলিয়া লোকে ইহাকে
 উহার ছিদ্র বলিয়া থাকে। কিন্তু বাস্তবিক তাহা নহে। ক্ষুদ্র ও বৃহৎ অস্ত্রের
 ব্যবধানে ইলিয়োসিকাল কবাট (Ileocaecal valve) থাকে; ক্ষুদ্র ও
 বৃহৎ অস্ত্রের ব্যবধানে এই ভাল্ভ বা কবাট এমনি ভাবে স্থিতি করে যে, সহজে
 বৃহৎ অস্ত্রের অভ্যন্তরস্থিত কোন পদার্থ ক্ষুদ্র অস্ত্রে যাইতে পারে না। ইহা
 লৈঙ্গিক বিস্তার দুইবার ঘূর্ণনে অর্ধচন্দ্রাকার আকারে নির্মিত। প্রত্যেকটা দুই
 পুরু এবং অস্ত্রের গোলাকার পেশীর সংযোগে আরও কঠিন হইয়াছে। প্রত্যে-
 কের গাত্র সমতল, এবং প্রত্যেকের যে পার্শ্ব ক্ষুদ্র অস্ত্রাভিমুখে অবস্থিতি করে,
 সেই প্রদেশে ভিলাই লক্ষ্য হয়, কিন্তু সিকমের দিকে একটুও ভিলাই থাকে না।
 সিকাম যখন পূর্ণ থাকে তখন তাহার ধারগুলি এমনভাবে পরস্পরের নিকটস্থ
 হয়, যে কোন পদার্থের উল্লগানী হইবার সম্ভাবনা থাকে না। গোলাকার
 পেশী দ্বারা ইহার বহির্দেশ বেঁটন করা যাতীত লম্বা পেশী এবং পেরিটোনিয়াম

ঝিল্লীও ইহাব বাহ্যদেশে দৃষ্ট হয়, সেটজন্য ইহাব এপ্রকার অর্ধ-চম্বাকৃতি রক্ষিত হইতেছে; যেহেতু তাহাদের বিভাগে সমস্ত পঠন নষ্ট হইতে পারে।

ক্ষুদ্র ও বৃহৎ অন্ত্রের রসের গুণ ও কার্য্য।

ACTIONS OF SMALL AND LARGE INTESTINES.

১। স্বাভাবিক অবস্থায় কত পরিমাণে লিবারথান্ গ্রন্থির রস নিঃসরণ হয়, তাহা সম্যকরূপে বলা যায় না, এবং ইহার ক্রিয়া সম্বন্ধেও নানা লোকের মতভেদ দৃষ্ট হয়। কেহ বলেন, শ্বেতসারের উপর ইহার ক্রিয়া প্রকাশ পায়, আবার কেহ বলেন, ইহা স্বতঃকারী পদার্থকে পেপটোন্ করিয়া থাকে; চর্বি জাতীয় পদার্থকে চর্চা তৈলবৎ করিতে পারে; এমতও শুনা যায়, এই ত্রিবিধ ক্রিয়াই আবার অনেকের দ্বারা অগ্রাহ্য করা হইয়াছে। বাহরী সাহেব কৃত্রিম ভাবে ক্ষুদ্র অন্ত্রে ছিদ্র করিয়া যে রস পরীক্ষা করিয়াছেন, তাহা ঐষৎ হরিদ্রা বর্ণ, ক্ষারযুক্ত এবং অণুলালময় একপ্রকার তরল নিঃসরণ। ইহা পেনক্রিয়াটিক রসের জায় ফাইব্রিন নামক পদার্থকে দ্রব করিতে পারে; কিন্তু অল্প প্রকার প্রোটিন্ বা স্বতঃকারী পদার্থ অথবা শ্বেতসারের উপর কোন ক্রিয়া প্রকাশ করে না। কোলিকার এবং মূলার সাহেব দেখাইয়াছেন যে মাংসাশী-দিগের যক্ষ্ম রস নিঃসরণ দ্বারা স্বতঃকারী পদার্থ পরিপাক হইতে পারে, কিন্তু ভূগভোজীদিগের নহে। ইহার কার্য্য যেরূপ হউক না কেন, ইহা অন্ত্র শৈল্পিক ঝিল্লীকে সর্বদা আর্দ্র করে, যদ্বারা পদার্থের গমনাগমনের সুবিধা হয়।

২। পেরাস্ গ্রন্থিদিগের ক্রিয়াও উত্তমরূপে প্রকাশিত হয় নাই। পূর্বে বিশ্বাস ছিল যে, ইহাদিগের এক একটি গ্রন্থি বধাসময়ে ফাটিয়া গিয়া আপন আপন নিঃসৃত রস অন্ত্র মধ্যে চলিয়া দিয়া থাকে; কিন্তু নূতন নূতন পরীক্ষা দ্বারা স্থিরীকৃত হইয়াছে যে, ইহারা কোন মতে ক্ষণকাল স্থায়ী গ্রন্থি নহে এবং তাহাদের রস নিঃসৃত হইলে, তাহারা শুকাইয়া যায় না, বরং তাহাদের কার্য্য লিম্ফাটিক বা স্নায়ু শোষক গ্রন্থিদিগের জায়; অর্থাৎ ইহারা অন্ত্ররস হইতে কতক পরিমাণে সারাংশ গ্রহণ করতঃ ল্যাকটিয়াল্ নামক নলীতে পরোক্ষ ভাবে ঢালিয়া দেয়। কারণ, সাক্ষাৎ সম্বন্ধে তাহাদের কোন সংযোগ দৃষ্ট হয়

না। এতদ্বিধ বৈবিধ প্রকার ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কেপিলারী, এই গ্রন্থি সমূহের অভ্যন্তরস্থ পরমাণু ও কোষকার পদার্থের মধ্য দিয়া সঞ্চালিত হয়; তাহাতে ইহা এক প্রকার নিশ্চয় যে, ইহারা রক্ত হইতে পদার্থ শোষণ করতঃ আপন মধ্যস্থিত কোষ দ্বারা তাহাদিগকে শোষণ করিয়া আবার শিরাতে প্রবেশ করাইয়া দেয়। অর্থাৎ ইহাদের ক্রিয়া দ্বীহা, থাইমস্ প্রভৃতি গ্রন্থিদিগের জায়। অতএব দেখা গেল যে, ল্যাক্টিয়াল্ এবং শোষণকারী গ্রন্থিদিগের জায় ইহারাও শোষক ও শোষকরূপে কাইম বা অন্নরস ও রক্ত হইতে পদার্থ সংগ্রহ করতঃ তাহাদিগকে পরিকার ও শোষণের উপযোগী করিয়া, ল্যাক্টিয়াল নলী ও শিরায় ঢালিয়া দিয়া থাকে।

৩। • ক্রণাস্ নামক গ্রন্থিদিগের নিঃসরণে মিউকাস্ থাকা প্রযুক্ত ঈষৎ অস্বচ্ছ বলিয়া বোধ হয়। ইহাদের গঠন যেমন পেন্‌ক্রিয়াসের জায়, ক্রিয়াও তদনুরূপ। আবার, অনেকে বলেন, ইহারা প্রোটিন্ এবং চর্বিজাতীয় পদার্থের উপর আপন ক্রিয়া প্রকাশ করে না।

বৃহৎ অস্থিত গ্রন্থিদিগের কার্যও ক্ষুদ্র অস্থিত গ্রন্থিদিগের জায়।

অন্ত্ররসের স্নায়ু কৌশল (Innervation of succus entericus) — ক্ষুদ্র ও বৃহৎ অন্ত্রস্থ রস নিঃসরণ প্রণালীর কৌশল আক্ৰিও ভাল করিয়া বাহির হয় নাই; তবে বোধ হয়, প্রতিধাবিত গতির নিয়মামুসারে কোন স্নায়ু বা যান্ত্রিক কৌশলে এই রস নিঃসৃত হইয়া থাকে। মোরিও সাহেব বলেন যে, ইহার স্নায়ু কাটিয়া দিলেও অচৈতন্য ভাবে ইহা হইতে রস নিঃসৃত হইয়া থাকে।

ক্ষুদ্র অন্ত্রের সঞ্চালন (Movements of the small Intestine) — ক্ষুদ্র অন্ত্রে যেধরূপ অনৈচ্ছিক পেশীযুক্ত সকল লম্ব ও গোলাকারে সঙ্কীর্ণ থাকে, তাহাতে অন্ত্রের ক্রিমিগতি (peristaltic action) সম্পাদিত হয়। ঘন ও গোলাকার পেশীযুক্তদিগের কৃষ্ণনে ভক্ষিত দ্রব্য অধিক পরিমাণে অবতরণ করে এবং লম্বমান পেশীযুক্তগুলিও ঐ কার্যের সহায়তা করিয়া থাকে। অন্ত্রের কোন অংশের কৃষ্ণনে যখন তন্মধ্যস্থিত তরল পদার্থ অথবা কোমল ভক্ষিত দ্রব্য অবতরণ করে, তখন সমস্ত অন্ত্রটী কাঁপিয়া উঠে কিন্তু অল্প সময়ে ইহা সম্পূর্ণরূপে বিশ্রাম করে।

কুঞ্চন বা ক্রিমিগতির কারণ (Causes of peristaltic action) —

১ম। অস্ত্রের গাত্রস্থ গ্যাংগ্লিয়ার দ্বারা এ কার্য সম্পন্ন হইয়া থাকে।

২য়। অঙ্গমধ্যে ভক্ষিত দ্রব্য অথবা পিত্ত পতিত হইলে, উহার উত্তেজক হইয়া অস্ত্রের কুঞ্চন করিতে সমর্থ হয়। অস্ত্রের পেশীদিগের দ্বারা অস্ত্রের ক্রিমিগতি (Peristaltic action) সম্পাদিত হয়। অর্থাৎ বোধ হয় যে, সিম্প্যাথেটিক্‌ স্নায়ুস্বত্রাদিগকে উত্তেজিত করিয়া এবং প্রতীধাবিত গতির স্নায়ুমধ্যবিন্দুস্বরূপ সিম্প্যাথেটিক্‌ গ্যাংগ্লিয়া ও পৃষ্ঠ মজ্জার ভিতর দিয়া ঐরূপ কুঞ্চন কার্য করিয়া থাকে। কিন্তু অনেকক্ষণ পরে অর্থাৎ ভক্ষিতদ্রব্য ক্রমাগত সঞ্চালিত হওয়া প্রযুক্ত অঙ্গ অভ্যস্ত হইলে আর কুঞ্চন হয় না। হৃৎপিণ্ডের শব্দের সহিত রক্তের যে সম্পর্ক, অস্ত্রের সঞ্চালনে ভক্ষ্যদ্রব্যেরও সেই সম্বন্ধ; অর্থাৎ ভক্ষিত বস্তু ক্রিমিগতির সহায়তা করে মাত্র, ক্রিয়ার কারণ নহে। এজন্ম কোন পদার্থ দ্বারা কোষ্ঠবদ্ধ হইলে ইহাদের পেশীর অধিক সঞ্চালনে জীবের অত্যন্ত যত্ননা হইয়া থাকে।

৩য়। কুঞ্চনের প্রধান কারণ এই যে, 'রক্তে অক্সিজেনের ভাগ কমিয়া কার্বনিক এসিড্‌ বৃদ্ধি পাইয়া থাকে। স্বাসাবরোধ (Asphyxia) দ্বারা মৃত্যুতে ইহার প্রমাণ হয়। আবার, আপ্নিয়া (Apnoea) অবস্থায় অক্সিজেন অধিক হওয়াতে কুঞ্চন কার্য বদ্ধ হইয়া যায়।

৪র্থ। অঙ্গমধ্যে ভক্ষিতদ্রব্যে পূর্ণ থাকিলে স্নায়ুর উত্তেজনে কুঞ্চনের সহায়তা ও এস্প্লানকিকের উত্তেজনে ঐ ক্রিয়ার হ্রাস হইয়া থাকে। এস্প্লানকিক্‌ স্নায়ুদিগের উত্তেজনে ধামনিক কুঞ্চন ও রক্তহীনতা উপস্থিত হয় এবং ক্রিমিগতির হ্রাস হয়, কিন্তু উহাদের বিভাগে অঙ্গস্থিত ধমনী মধ্যে রক্তাধিক্য ও উহার ক্রিমিগতির বৃদ্ধি হইয়া থাকে।

৫ম। নাইকোটিন্‌, এট্রোপিন্‌, আরগট্‌ প্রভৃতি কতকগুলি ঔষধ বিশেষরূপে কুঞ্চন করিতে পারে।

৬ষ্ঠ। তাড়িত প্রয়োগ, যান্ত্রিক উত্তেজনা ও শৈত্য লাগাইলেও অস্ত্রের ক্রিমিগতি বৃদ্ধি পাইয়া থাকে।

৭ম। যে সকল ঘটনায় অঙ্গমধ্যে শিরার রক্তস্রোত বৃদ্ধি পায় (যেমন শ্বাস অবরোধ, এয়োটায় চাপ পতন, মেসেন্টেরিক ধমনীর বন্ধন এবং

নাইকোটিন প্রয়োগে ইত্যাদি) তাহাতেও ক্রিমিগতি বর্ধিত হইয়া থাকে।

মাস্কেরিন, কেকিয়িন, অনেক বিরেচক ঔষধ, মর্ফিয়া এবং বেলেডনা সেবন করিলে কৃষ্ণন কার্য্য রোধ হইয়া থাকে।

ক্ষুদ্র অস্ত্রে কাইমের পরিবর্তন (Changes of the chyme in the small intestine)—পাকস্থলীর পরিপাক কালে কাইম ক্রমাগত চোয়াইয়া ডিয়োডিনামে পরিণত থাকে, তাহাতে এখন দেখা যাইবে যে, অণুলালময় পদার্থ সকল খণ্ড খণ্ড হইয়া কেহ দ্রবীভূত কেহ বা অর্দ্ধদ্রব অবস্থায় অবস্থিতি করে। চর্কিজাতীয় পদার্থ সকল চূর্ণ হয় সত্য, কিন্তু তাহার এক বিন্দুও দ্রব হয় না, খেতমারের শর্করায় পরিবর্তন প্রণালী যাহা মন্দীভূত অথবা এককালে রহিত হইয়া যায়, তাহার কার্য্য আবার আরম্ভ হয় এবং শর্করা প্রস্তুত হইয়া কাইমের তরল অংশের সহিত মিশাইয়া যায়; এইরূপ অবস্থায় কাইম ডিয়োডিনামে উপস্থিত হইবামাত্র পূর্বোক্ত লিবারথান ও ক্র্যাস গ্রন্থি-দিগের নিঃসরণ, পিত্ত এবং পেন্‌ক্রিয়াটিক রস সমূহ চারিদিক হইতে তাহাকে আক্রমণ করিতে থাকে এবং এই অবসরে উহারা আপন আপন ক্রিয়া প্রকাশ করিয়া লয়। উক্ত যাবতীয় রসের সহিত কাইম মিশ্রিত হইয়া ক্ষারযুক্ত অথবা অম্লক্ষার রহিত হইয়া পড়ে। ক্ষুদ্র অস্ত্রের এইরূপ পরিপাক ক্রিয়ার কালে পিত্ত এবং পেন্‌ক্রিয়াটিক রসসমূহ চর্কিজাতীয় দ্রব্যদিগকে শোষণোপযোগী তৈলবৎ করে, এবং ভিলায়ের (Villi) গাত্রকে রসাল করিয়া দিয়া তাহার শোষণের সুবিধা করিয়া দেয়। ওদিকে ভিলাই রক্তাধিক্যে পূর্ণ হইয়া উঠে, এবং এপিথিলিয়াম কোষ সমূহ চর্কি কণা সকল শোষণ করতঃ মধ্যবর্তী ল্যাক্টিয়াল (Lacteal) শিরা বা লেম্বিকায় ঢালিয়া দেয়; তথা হইতে চর্কিকণা সকল মেসেন্টেরি (Mesentery) দ্বারা লিম্ফটিক বা লেম্বিকা গ্রন্থিতে এবং অবশেষে এই গ্রন্থি দিয়া থোরাসিক ডাক্টে (Thoracic duct) আনীত হয়, এখানে ইহা স্রবণ রাখা কর্তব্য যে চর্কির কতক অংশ রক্তবহানাড়ী সমূহ দ্বারাও শোষিত হইয়া থাকে।

কাইম ক্ষুদ্র অস্ত্র মধ্যে এইরূপে পিত্ত ও পেন্‌ক্রিয়াটিক রস দ্বারা হৃদয়ের সার ভাগ বা রসের স্থায় এক প্রকার পদার্থ পরিবর্তিত হয়; উহাকে কাইল

(Chyle) বা অন্নরস কহে । প্রকৃত পক্ষে পরিপাক কালের ল্যাকটিয়াল শিরা বা লোম্বিকা সমূহের মধ্যস্থিত রসকে যথার্থ কাইল বা অন্নরস বলা যায় । উপবাস বা অনাহারের সময় এই সকল শিরাতে এক প্রকার লিম্ফ (Lymph) নামক পদার্থ থাকে । পরিপাক সময়ে ইহারাই ক্ষুদ্র অল্প হইতে চর্বিৰ্ণনা শোষণ করতঃ ল্যাকটিয়াল শিরা বা লোম্বিকা নাম প্রাপ্ত হয় । যদিও ক্ষুদ্র অল্পের চর্বিৰ্ণনা সমূহ পরিপাক করিবার একমাত্র উদ্দেশ্য, তত্রাচ যে সকল পদার্থ পাকস্থলী হইতে অবতরণ কালে পরিপাক পায় না, তাহাদের উপরেও ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ক্রিয়া প্রকাশ করিয়া থাকে । অণুলালময় পদার্থ সমূহ পাকাশয়ে কতক পরিমাণে দ্রব হইয়া এখানে উপস্থিত হয়, তাহারা আবার পিত্তরস, ক্লোমরস এবং ক্ষুদ্র অল্পের নিঃসরণ দ্বারা সম্পূর্ণরূপে দ্রবীভূত হইয়া যায় এবং এই দ্রবের অধিকাংশ রক্ত সঞ্চালক শিরা এবং অবশিষ্ট অল্পাংশ লোম্বিকা দ্বারা শোষিত হয় ।

যে ক্রিয়া স্বেতসারের উপর পাকাশয়ে বন্ধ ছিল, ক্ষুদ্র অল্পস্থিত ক্রণাস ও লিবারখান্ গ্রন্থিদিগের নিঃসরণ এবং পেন্‌ক্রিয়াস্ রসে দ্বারা সেই ক্রিয়ার পুনরারম্ভ হইয়া থাকে এবং উপরোক্ত এল্‌বুমিন্‌দিগের মতন এখানেও রক্ত সঞ্চালক শিরা দ্বারা শর্করা শোষিত হয় ।

যে সকল তরল পদার্থ পাকাশয়ে শোষিত হয় নাই, তাহারা অল্পমধ্যে আনিবামাত্র শোষিত হইয়া থাকে । কিন্তু হেথায় আহার খণ্ড শুষ্ক হইতে পায় না; যেহেতু ক্ষুদ্র অল্পস্থিত গ্রন্থি, পেন্‌ক্রিয়াস্ এবং যকৃতের নিঃসরণ দ্বারা তাহা দেহ স্থান অধিকৃত হয় । ইহাতে এই প্রতিপন্ন হয় যে, ক্ষুদ্র অল্পে পদার্থের ক্রমাগত চলাচল হয়, অর্থাৎ ভক্ষ্যদ্রব্যের সারাংশ যেমন রক্তেতে শোষিত হয়, তেমনি সাধারণ আবার রক্ত হইতে নানাবিধ রস ইহাতে আসিয়া উপস্থিত হইয়া থাকে । এইরূপ না হইয়া যদি কেবল রস নিঃসরণ হইত, আর সারাংশ শোষণ না হইত, তাহা হইলে রক্ত সারহীন হইয়া শরীর বক্ষা করিতে পারিত না ।

পূর্বে কথিত হইয়াছে যে, ভক্ষ্যদ্রব্য পাকাশয়ে উপস্থিত হইলে অল্পযুক্ত হয়, কিন্তু তাহা ক্ষুদ্র অল্পে অবতীর্ণ হইলে পিত্ত ও অম্লান্ত নিঃসরণ দ্বারা তাহার অন্নতা নষ্ট হইতে আরম্ভ হয়, এবং কাইম বত, ইলিয়োসিকাল্ ভাল্জ

(Ileocaecal valve,) বা ক্বাটের নিকট গমন করে, ততই ইহা আবার অগ্নয়ুক্ত হইতে থাকে ; কারণ, এই সময়ে ভক্ষিত দ্রব্যের প্রোটিন পদার্থ সকলের পচন ও উৎসেচন (putrefaction and fermentation) বিবিধ প্রকার অগ্ন্যপদার্থের উৎপত্তি হইয়া থাকে যথা :—

পেপ্টসিন্ ও ট্রিপসিন্ এলুমিনিজাতীয় পদার্থের উপর ক্রিয়া প্রকাশ করিয়া পেপ্টোন, লিউসিন্, টাইরোসিন্, জ্যান্থিন্ ও এসপ্যারাজিনিক্ এসিড্ উৎপন্ন করে ; ষ্টিয়াপসিন্ চর্কিজাতীয় পদার্থের উপর ক্রিয়া প্রকাশ করিয়া ট্রিটিন্ নামক পদার্থকে গ্লিসিরিন ও ষ্টিয়ারিক্ এসিডে পরিণত করে ; ল্যাকটিক্ ফার্মেন্ট দৃষ্ট শর্করার উপর ক্রিয়া প্রকাশ করিয়া দ্রাক্ষা শর্করা (grape sugar) ও ল্যাকটিক্ এসিড্ উৎপন্ন করে ; বিউটেরিক্-ফার্মেন্ট ল্যাকটিক্ এসিডের উপর ক্রিয়া প্রকাশ করিয়া বিউটেরিক ও কার্বনিক এসিড্ এবং হাইড্রোজেন উৎপন্ন করে ; এতদ্ব্যতীত, অগ্নান্ন নাম রহিত ফার্মেন্ট টরোকোলিক্ এসিডকে টরিণ এবং কোলিক এসিডে বিভক্ত করে, সেলুলোষ নামক খেতসার জাতীয় পদার্থকে কার্বনিক এসিড্ ও মাস'গ্যাসে পরিণত করে ; এলুমিনকে জ্যান্থিন, ইণ্ডোল, ফেনোল, স্ট্রেটোল, চর্কিজাতীয় ও কার্বনিক এসিড্, এমোনিয়া এবং সালফুরেটেড্ হাইড্রোজেন নামক পদার্থে পরিণত করে, গ্লিসিরিনকে হাইড্রোজেন, কার্বনিক এসিড, সাক্সিনিক্ এসিড্ ও চর্কিজাতীয় পদার্থে বিভক্ত করে ; ম্যালিক ও টারটারিক এসিড্কে বিউটেরিক্, এসিটিক্ এসিড্ এবং কার্বনিক এসিডে বিভক্ত করিয়া থাকে ।

ক্ষুদ্র অন্ত্র মধ্যে সর্বশেষে মাস'গ্যাস ও কার্বনিক এসিড গ্যাস উৎপন্ন হয় ; পরিশেষে কাইম্ ইলিয়ামের শেষ ভাগে মলের আকার প্রাপ্ত হয় ও তাহাতে দুর্গন্ধ হইয়া থাকে ।

অতএব ইহা স্থির জানা গেল যে, ভক্ষ্যদ্রব্য ক্ষুদ্র অন্ত্র দিয়া যাইবার কালে তাহার স্বভাবকারী (Protied) পদার্থ সকল পিত্ত, পেন্‌ক্রিয়াটিক্ এবং ক্ষুদ্র অন্ত্রস্থ রস সমূহ দ্বারা দ্রবীভূত ও পেপ্টোন প্রভৃতি পদার্থে পরিণত হয় ; খেতসার পদার্থ সকল শর্করায় এবং শর্করা ল্যাকটিক্ এসিডে পরিবর্তিত হয়, চর্কিজাতীয় দ্রব্য সমূহ তৈলবৎ আকার প্রাপ্ত হয়, এই নানাবিধ পরিবর্তনের ফল সমূহ একত্রিকে লোহিক, অপরদিকে পোটাক দিয়া লবুহে

হাইড্রোক্লোরিক এসিড্ দ্বারা ধ্বংস প্রাপ্ত হয়। পাকাশয় গ্রন্থিদিগের প্রোটোয়ালিটিক্ এবং রেনেট ফারমেন্টগুলি পেন্‌ক্রিয়াস্ ও অন্তস্থিত রসের কার্যকর লবণ এবং ট্রিপসিন্ দ্বারা ধ্বংস হয় এবং পেন্‌ক্রিয়াসের প্রোটোয়ালিটিক্ ও এমিলোলিটিক্ ফারমেন্টগুলি বৃহৎ অন্ত্রের এসিড্ দ্বারা ধ্বংস হইয়া থাকে।

অন্নবাহীনলীর ভিতর গ্যাস সঞ্চয় (Gases of the alimentary canal)—পাকাশয় মধ্যে নাইট্রোজেন্ ও কার্বনিক্ এসিড্ গ্যাস দৃষ্ট হয়, প্রথমটী ভূবায়ু হইতে ভক্ষাদ্রব্যের সহিত, পাকাশয়ে উপস্থিত হয়, দ্বিতীয়টী উৎসেচন ক্রিয়ায় (fermentation) উৎপন্ন হইয়া থাকে। ভূবায়ু উদরস্থ হইলে উহার অক্সিজেন শীঘ্রই শোষিত হইয়া থাকে। অন্নবাহীনলীর নিম্নাংশে পুনর্বার নাইট্রোজেন উৎপন্ন হয় এবং এতৎসঙ্গে প্রচুর পরিমাণে হাইড্রোজেন ও কার্বনিক্ এসিড্ উৎপন্ন হইয়া থাকে। কখন কখন শতকরা অর্দ্ধেক বা ততোধিক মাস্ গ্যাস সঞ্চিত হইয়া থাকে।

বৃহৎ অন্ত্রের সঞ্চালন (Movements of the large intestine)—ইহার ক্রিয়া সম্পূর্ণ ক্ষুদ্র অন্ত্রের ন্যায়; তবে ইহার কৃকণ কার্য্য সর্ব্বদা হয় না। উভয় অন্ত্রের কৃকণ ক্রিয়ার সময় মধ্যে মল ক্রমাগত সঞ্চালিত না হইয়া বৃহদান্ত্রে জমিয়া থাকে, আবার মল সিগ্‌ময়েড ফ্লেক্সারে (Sigmoid flexure) আসিয়া উপস্থিত হইলে একেবারে মলদ্বারে আসিয়া পড়ে না বরং ইহার ঈষৎ উপরিভাগে একদিকে মূত্রাধার (Bladder) ও অপর দিকে সেক্রাম (Sacrum) দ্বারা ইহা বিশেষরূপে চাপা থাকে।

মলত্যাগ প্রণালী (Defæcation)—এই কার্য্য ইচ্ছা ও তদ্বিপরীত অর্থাৎ অপ্রয়াসসিক্ক কৌশলে সম্পন্ন হইয়া থাকে। অধিক পরিমাণে নিষ্কাশ টানিয়া তাহা বহির্গমন হইতে না দিয়া যদি চাপ দেওয়া যায়, তাহা হইলে সমস্ত ডর উদরে পড়ে, উদর আবার তাহার পেশী সমূহের কৃকণে বৃহৎ অংশকে চাপিতে থাকে, এমতে অধোগামী কোলন্ হইতে মল রেট্রাম নলীতে আসিয়া উপস্থিত হয় পরে ইহা মলদ্বারের স্ফীতি সম্পাদন পূর্ব্বক বহির্গত হইয়া যায়।

মলদ্বারের কৌশল (Mechanism of the Sphincter ani)—স্ফাক্টার এনাই নামক মাংস পেশীর দ্বারা মলদ্বার বেষ্টিত থাকে, এই পেশী

সূক্ষ্মদা কুঞ্চিত থাকিয়া ঐ ধারাকে বদ্ধ রাখিয়া দেয় ; কিন্তু এই স্থানের ভিতর ও বাহিরের দিকে উগ্রতা সাধন করিয়া মলদ্বারের আয়তন ক্ষুদ্র বা বৃহৎ করা যাইতে পারে। মেরুদণ্ডের কটীপ্রদেশস্থ নায়ু যুগ্মের কোন মধ্য-শিঙ্কু এই স্থিতি স্থাপক কুঞ্জন কার্যের উপর কর্তৃত্ব করে ; যেহেতু ইহা পরীক্ষা করিয়া দেখা গিয়াছে যে মেরুদণ্ডের এই অংশ ভিন্ন আর কোন অংশের বিভাগে মলদ্বারের কুঞ্জনকে সম্পূর্ণরূপে শিথিল করিতে পারে না, তবে পরোক্ষ-ভাবে কোন প্রকার তরুপ্রযুক্ত বা শোকবশতঃ, অথবা জীবের ইচ্ছানুযায়ী মলদ্বার শিথিল হয় এবং অনেক সময়ে মেরুর উপর যত্ন এমন কি মস্তিষ্ক-ভাস্কবস্ত্র নায়ুমণ্ডল ইহার কুঞ্জন ও বিস্তারণ করিয়া থাকে।

যদিও মেরুর কটীপ্রদেশস্থ নায়ুর উপর ইহার কার্য নির্ভর করে, তথাপি উহাব একাধিপত্য করিবার কোন ক্ষমতা নাই ; যেহেতু (Gower) গাউয়ার সাহেব দেখাইয়াছেন যে, এক ব্যক্তির নিম্নদিকস্থ অর্দ্ধাঙ্গের পক্ষাঘাত হইয়াছিল তৎক্ষণাৎ নায়ু শক্তির এককালে লোপ হইলেও রেক্তাম ও মলদ্বারের মিউকাস মেমব্রেনকে উত্তেজিত করিয়া মলদ্বারের যে অবশিষ্ট কুঞ্চিত অবস্থা সিম্প্যাথেটিক হইতে প্রাপ্ত হইয়াছিল, তাহা সম্পূর্ণরূপে শিথিল হইয়া যায়।

যাচা হউক, উদরস্থ পেশীর কুঞ্জন ও ফ্লীকটার পেশীর বিস্তারণে সমস্ত মল নির্গত হইতে পারে না, বরং সিগময়েড্ ফ্লেক্সারে (Sigmoid Flexor) অনেক জমিয়া থাকে ; অতএব এই ছুইটির সঙ্গে সঙ্গে বৃহৎ অস্ত্রের বিশেষ সিগময়েড্ ফ্লেক্সারের স্বাভাবিক কুঞ্জন বিশেষ প্রয়োজন। যতই মল ইহাতে জমিতে থাকে ততই ইহাদের এই স্বাভাবিক কুঞ্জন ক্রিয়া বৃদ্ধি পাইয়া থাকে এবং মলকে নীচে নামাইয়া দেয়। অবশেষে উদর পেশীর কুঞ্জন কার্য দ্বারা কোলমকে চাপিতে থাকে এবং সর্বশেষে কটী প্রদেশস্থ নায়ু ফ্লীকটারকে শিথিল করিয়া মলকে বাহির করিয়া দেয়।

যদিও উদর পেশীর কুঞ্জন ও ফ্লীকটার পেশীর শিথিলতা ইচ্ছার কার্য, তব্রাচ অজ্ঞানাবস্থায় মল ত্যাগ সম্পূর্ণ সম্ভব। কারণ গোল্টজ সাহেব এক কুকুরের মস্তক ছেদন করিয়া দেখিয়াছেন যে ইহার মলদ্বার একবার কুঞ্চিত ও একবার বিস্তারিত হয় ; এ অবস্থায় মলত্যাগ প্রতিধাবিত গতির কেবল এক মাত্র কণ।

ভক্ষিত দ্রব্যের শোষণ (Absorption of food)—ভক্ষিত পদার্থকে দ্রব করাই পরিপাক ক্রিয়ার উদ্দেশ্য ; অর্থাৎ এলবুমিন, গ্লুটেন এবং জিলাটিন প্রভৃতি কোলেয়েড্ বা কঠিন দ্রব্যকে ক্রিষ্টালয়েড্ অর্থাৎ পেপটোন্ প্রভৃতি দ্রবনীয় পদার্থে পরিবর্তন করার নামই পরিপাক ক্রিয়া ।

আম্র অন্নবাহীনলীর ভিতর যে সকল উৎকৃষ্ট কোশল দৃষ্ট হয় তাহাতে পরিপাক প্রাপ্ত ভক্ষিত দ্রব্য সহজেই রক্ত ও লিম্ফ মধ্যে বিস্তৃত ও শোষিত হইয়া থাকে । অল্পমধ্যে সহজে শোষিত হইতে পারে এরূপ ধীরগামী এবং তরল পদার্থ দৃষ্ট হয় । ইহাতে শর্করা ও পেপটোন্ অবস্থিতি করে । ক্ষুদ্র অল্পগাত্র মধ্যে দুই প্রকার নলী থাকে । একের ভিতর রক্ত অপবের ভিতর লিম্ফ দৃষ্ট হয় ; এই দুই প্রকার নলীর মধ্যে এলবুমিন্ এবং কঠিন দ্রব্য সকল অতি দ্রুত বেগে ভ্রমণ করে । সুতরাং অল্প হইতে রক্তবহানাড়ীর ভিতর এক প্রকার শ্রোত বহিরা থাকে যদ্বারা পাকাশয় এবং অল্প হইতে পরিপাক ক্রিয়ার অনেক সারাংশ চালিত হয় । অস্ত্রের ভিলাইদিগের গাত্রে যে স্তম্ভাকার কোষ দৃষ্ট হয়, তাহাদের ভিতরে প্রোটোপ্লাজম দ্বারা চর্কিজাতীয় পদার্থ-কণা শোষিত হয় । বোধ হয়, ভিলাইদিগের ডোরা (Striated) ধার গুলির দ্বারাও শোষণের সাহায্য হইয়া থাকে । বর্তমানে আবার ইহাও স্থির হইয়াছে যে, ভিলাই ও অল্পস্থিত স্নায়িক বিস্তারিত স্তম্ভাকার এপিথিলিয়াল কোষদিগের তলদেশে যে এমিবয়েড কোষ সকল দৃষ্ট হয়, তাহাদের দ্বারা বিশেষরূপে চর্কিজাতীয় পদার্থের শোষণ কার্য নিৰ্বাহ হয় । কারণ ঐ সকল এমিবয়েড কোষ আপন আপন প্রবর্দ্ধন (processes) বিস্তৃত করিয়া চর্কিকণা আক্রমণ করে এবং হেথাকার ল্যাক্টিয়াল নলীর ভিতর সঞ্চালন করিয়া থাকে ।

এক্ষণে আমরা দেখিলাম যে, অন্নবাহীনলী (alimentary canal) হইতে ভক্ষিত দ্রব্যের অণুলালম্ব, চর্কিজাতীয় ও শর্করাজাতীয় পদার্থ সকল প্রধানতঃ পোর্টাল শিরা ও লোহিকা অর্থাৎ ল্যাক্টিয়াল নলীদিগের দ্বারা শোষিত হয় এবং পরে ঐ সকল পদার্থ শরীরভ্যন্তরে আপন কার্য সমাধা করিয়া মূত্রযন্ত্র (Kidney) ও ফুস ফুস (Lungs) দিয়া ইউরিয়া, লবণ এবং কার্বনিক এসিড-রূপে বহির্গত হইয়া থাকে । পোর্টাল শিরা ও ল্যাক্টিয়াল নলী কি পরিমাণে ঐ সকল পদার্থ শোষণ করে, নিয়ে তাহাব তালিকা দেওয়া গেল :—

ভক্ষিত দ্রব্য শোষণের সংক্ষিপ্ত সার।

পোর্টাল শিরার দ্বারা	পেপ্টোন্ (আধকাংশ)		শোষিত হয়।
	শর্করা	"	
	লবণ	"	
	সোপ্	"	
	জল	"	
	চর্বি	অত্যন্ন	

ল্যাক্টিয়াল নলীদ্বারা	চর্বি	(অধিকাংশ)	শোষিত হয়।
	সোপ্	(অল্প)	
	পেপ্টোন	ঐ	
	শর্করা	(অত্যল্প)	
	লবণ	ঐ	
	জল	(অল্প)	

—O—

যকৃৎ—Liver.

শারীরিক সকল গ্রন্থি অপেক্ষা যকৃৎ গ্রন্থি বড়। ইহা ওজন ৫০ হইতে ৬০ আউন্স। ইহার রক্ত সঞ্চালন ক্রিয়া পোর্টাল শিরা (Portal vein) ও হিপাটিক্ ধমনী (Hepatic artery) কর্তৃক সম্পাদিত হইয়া থাকে; এবং অবশেষে ইহার দূষিত রক্ত হিপাটিক্ শিরা দ্বারা বহির্গত হইয়া যায়। যকৃৎের ভিতর হইতে পিত্ত নিঃসৃত হইয়া হিপাটিক্ নলী (ডাক্ট) দিয়া চালিত হইতে

পরিপাক কালে একেবারে ক্ষুদ্র অস্ত্রের ভিতর আসিয়া পড়ে ; কিন্তু অল্প সময়ে ইহা সিস্টিক (Cystic) ডাক্ট দিয়া পিত্তাধারে জমিয়া থাকে। এই পোর্টাল শিরা, হিপাটিক্ ধমনী ও হিপাটিক্ ডাক্ট পরস্পর বিচ্ছিন্নে বিভক্ত হইয়া ইহার ভিতরে অবস্থিত করে। হিপাটিক্ শিরাও আপন শাখা প্রশাখার সহিত তাহাদের অনুসরণ করে। যকৃতের তলদেশে ৫টি খাল (fissure) ও ৫টি লোব বা বৃহৎ বৃহৎ খণ্ড (Lobe) দৃষ্ট হয়।

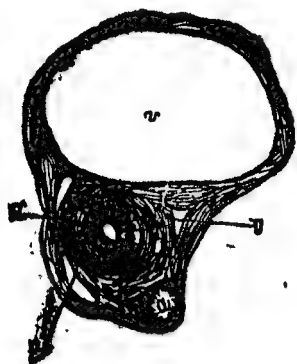


Fig. 4c.
Section of a portal canal a,
branch of hepatic artery ; v,
branch of portal vein : d, bile
duct ; b, lymphatics,

যকৃতের খাল বা ফিসার (Fissures)—ট্রান্সভার্স ফিসার বা প্রস্থিত খাল—ইহা যকৃতের তলদেশে প্রস্থভাবে অবস্থিত করে। ইহার মধ্য দিয়া রক্তবহানাদী ও স্বায়ু যকৃত মধ্যে প্রবেশ করে। লংগিচুডিভিউয়াল ফিসার বা লম্ব খাল—যকৃতের দক্ষিণ ও বাম বৃহৎ খণ্ডের ব্যবধানে অবস্থিত করে। ইহা ট্রান্সভার্স ফিসার অর্থাৎ প্রস্থদিকের খালের দ্বারা বিভক্ত হয়। ইহার সমুখ অংশকে আম্বলাইকেল ফিসার (ইহাতে গোল বন্ধনী থাকে) এবং পশ্চাদিকের অংশকে ডাক্টাস ভিনোসাসের ফিসার কহে। অবশিষ্ট খালের নাম পিত্তাধারের (Gall bladder) ফিসার।

যকৃতের লোব বা খণ্ড (Lobes)—দক্ষিণ ও বাম লোবের ব্যবধানে লংগিচুডিভিউয়াল ফিসার। কোয়াড্রেটাস্ লোবের একদিকে পিত্তাধারের খাল ও অপর দিকে লম্বমান খাল থাকে। স্পাইজিলি লোবের এক দিকে ইনফিরিয়ার ভিনাকেকভা ও অপর দিকে ডাক্টাস ভিনোসাসের খাল।

কুডেটাস্ লোব্‌স্পাইজিলায়া লোব্‌ হইতে লাক্সালাকারে দক্ষিণ লোবের তলদেশে বিস্তৃত হইয়া থাকে।

যকৃতের গঠন (Structure of the Liver)—ইহার দুই আবরণ যথা :—১। পেরিটোনিয়াল বা সিরাস—যদ্বারা যকৃতের বহির্দেশে আবৃত থাকে, কিন্তু যকৃতের পশ্চাৎ ধার ও উহার ট্রান্সভার্স খালের বে অংশে রক্তবহানাড়ী প্রবেশ করে, তথায় সিরাস আবরণ দৃষ্ট হয় না। ২। স্ক্লেরোৎ বা সংযোগ তন্তুর আবরণ—ইহা সম্পূর্ণরূপে যকৃতকে আবৃত করে।

যথায় পেরিটোনিয়াম নাই, তথায় সংযোগ তন্তুর আবরণ ঘন এবং যকৃতের অধোদিকে যেখানে উপরোক্ত রক্তবহানাড়ী গ্লিসন্স্ কেপ্সুল (Glisson's capsule) নামক আবরণে ঢাকা, তথায় ইহা তাহাদের সহিত মিশ্রিত হইয়া তাহাদের অন্তঃস্বৰ্ণ করতঃ এই অংশের ভিতর প্রবেশ করে।

যকৃত অতি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র গোলাকার লবিউল্‌ থেণ্ডে (Hepatic Lobules) নির্মিত হয়, যত প্রকার শিরা ইহার ভিতরে প্রবেশ করে, বলিতে কি তাহাদের প্রত্যেকের অংশই এইরূপ ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র লবিউলের আকার পাইয়া থাকে। এই সকল শিরাংযুক্ত লবিউলসের ভিতর প্রকৃত গোলাকার বা কোণবিশিষ্ট যকৃত কোষ লক্ষিত হয়। এই কোষ মধ্যে জৈবঃ হরিশ্বৰ্ণ কোষবর্জনশীল মূল (Nuclei), কণা সমূহ (Granules) এবং নানা আকৃতি বিশিষ্ট তৈলবৎ পদার্থ থাকে। যকৃতের ধমনী, শিরা, এবং ডাক্ট একত্রে দলবদ্ধ হইয়া একই ভাবে পরস্পর গ্লিসন্স্ কেপ্সুল হইতে একটি আবরণ লাভ করতঃ এই অংশের সকল প্রদেশে ভ্রমণ করে; অতএব একের ভ্রমণ প্রণালী অনুসরণ করিলে অপর কয়েকটির বিষয় বোধগম্য হইবে। পোর্টাল্‌ শিরা, পথে যাইতে যাইতে নানা শাখা প্রশাখায় বিস্তৃত হইয়া, প্রত্যেক লবিউল্‌ থেণ্ডের ব্যবধানে উপস্থিত হয়, এবং তথায় বিবিধ ভাগে বিভক্ত হইয়া এক একটা লবিউলকে বিধিমতে বেটন করে, এবং প্রত্যেককে যেন পুথক করিয়া দেয়, একারণ এই স্থানের শিরাদিগকে বিভক্তকারী বা ইন্টার লবিউলার (Interlobular) শিরা কহে, আবার, এই লবিউলের চতুর্দিকে বেষ্টিত শিরা সমূহ হইতে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র শিরা প্রত্যেক লবিউলের ভিতর প্রবেশ করতঃ একটি অপেক্ষাকৃত বৃহৎ ইন্ট্রা-লবিউলার (Intralobular) বা মধ্যবর্তী শিরাতে আসিয়া মিশ্রিত হয়। ইহার

আবার ইহাদের মধ্যস্থিত রক্ত সাবলবিউলার (Sub-lobular) নামক শিরায় ঢালিয়া দেয় ; এই শিরা এমনি ভাবে অবস্থিতি করে যে, দেখিলে বোধ হইবে যে প্রত্যেক লবিউল খণ্ড এক একটি বৃক্ষপত্রের স্থায় এক একটি শাখায় লাগিয়া আছে।

এই সকল সাব-লবিউলার শিরা একত্রীভূত হইয়া হিপাটিক্ (Hepatic) শিরা প্রস্তুত করিয়া থাকে। এই শৈষোক দুই প্রকার শিরা পোর্টাল শিরা প্রভৃতির স্থায়, কোন এরিরোলার টিসুর আবরণ প্রাপ্ত হয় না ; একারণ তাহাদের গাত্র পাতলা, এবং তাহারা যকৃতের অসার রক্তের বাহক ভিন্ন আর কিছুই নহে।

মিসনস্ কেপসুল, ডাক্টের ও সকল প্রকার শিরার গাত্রকে এবং যকৃতের অন্ত অন্ত অংশকে পোষণোপযোগী রক্ত দিয়া হিপাটিক্ ধমনী, উক্ত পোর্টাল শিরার স্থায় একই ভাবে বিচরণ করে। হিপাটিক্ ডাক্টও ঐরূপে বিভক্ত হইয়া যকৃতে প্রবেশ করে। ইহার প্রধান শাখা সকলে শুভ্রাকার এবং ক্ষুদ্র শাখা সকলে কোণবিশিষ্ট কোষ দেখিতে পাওয়া যায়। এই ডাক্ট প্রত্যেক লবিউলের নিকট গিয়া তিন প্রকারে সমাপ্ত হয় যথা :—

১ম। ইহা প্রায়ই লবিউলদিগের মধ্যে প্রবেশ করে না।

২য়। যদিও কোন অংশে প্রবেশ করে, তত্রাচ কাহাকেও সম্পূর্ণরূপে আবৃত করে না।

৩য়। আবার কোন স্থানে সম্পূর্ণরূপে যকৃত কোষকে আবৃত করে।

যকৃতে পোর্টাল রক্ত সঞ্চালন ক্রিয়া (Portal circulation in the liver)—পাকায়ন, অম্ল, ক্রোম, পেনক্রিয়াস ও প্রীহার শিরাগুলির সমষ্টিতে পোর্টাল শিরা নির্মিত হইয়া যকৃতে প্রবেশ করে। সুতরাং পাকায়ন ও অম্ল মধ্যে যে পরিমাণে পরিপাক প্রাপ্ত শুষ্কদ্রব্য শোষিত হয়, তাহার কতকংশ পোর্টাল শিরা দ্বারা যকৃতে প্রবেশ করিয়া থাকে। পোর্টাল শিরা ক্রমে ক্রমে বিভক্ত হইয়া ইন্টার-লবিউলার, ইন্ট্রা-লবিউলার, সাব-লবিউলার ও

হিপাটিক শিরার পরিণত হয় ; হিপাটিক শিরা যকৃৎ হইতে দূষিত রক্ত আনিয়া ইন্‌কিরিয়ার ভিনাকৈভার ঢালিয়া থাকে ।

যকৃতের ক্রিয়া (Function of the liver) :—

১ম। মাইকোজেন্‌ নির্মাণ করে ।

২য়। এলুমিনাস পদার্থের উপর ক্রিয়া প্রকাশ করে ।

৩য়। জ্বরের যকৃৎ যেত রক্তকণা নির্মাণ করে ।

৪র্থ। পিত্ত নিঃসরণ করে ।

যকৃতে মাইকোজেন্‌ নির্মাণ (Formation of glycogen in the liver)—যকৃৎ কোষ মধ্যে শতকরা ১৯ হইতে ২৯ ভাগ মাইকোজেন্‌ দৃষ্ট হয়, কুঙ্কটের যকৃৎ মধ্যে শতকরা ১২ ভাগ পর্যন্ত মাইকোজেন্‌ থাকিতে পারে । ইহা এক প্রকার স্বাদ ও গন্ধ রহিত যেত বর্ণের চূর্ণবিশেষ । ইহা ফুটন্ত জলে দ্রব হয়, কিন্তু সুরাবীৰ্য্যে দ্রব হয় না । ইহা যেতসারের (Strach) মত, কিন্তু ইহাতে আয়োডিন্‌ সংযোগ করিলে লাল কঁটা বর্ণ ফলিত হয় । ইহাতে অল্পজাব (Dilute acid) ও ফারমেণ্ট অর্থাৎ উৎসেচিত পদার্থ সংযুক্ত করিলে শর্কবা উৎপন্ন হয় । যকৃৎ কোষ ব্যতীত, মাংসপেশী, রক্তের যেতকণা, মস্তিষ্ক, প্লেসেন্টা প্রভৃতি শারীরিক অনেক তন্তুতে মাইকোজেন্‌ পাওয়া গিয়া থাকে ।

মাইকোজেনের উৎপত্তি (Origin of glycogen)—ভক্ষ্যাদ্রব্যের শর্করাজাতীয় পদার্থ হইতে প্রধানতঃ মাইকোজেনের উৎপত্তি হইয়া থাকে । চর্বি ও মাংসজাতীয় পদার্থ ভক্ষণে মাইকোজেন্‌ নির্মাণের সহায়তা হয় না । উপবাস করিলে মাইকোজেনের ভাগ কম পড়িয়া যায় ।

মাইকোজেনের পরিণাম (Destiny of the glycogen)—মাইকোজেন্‌ দ্বারা শরীর মধ্যে অধিক পরিমাণে কার্বন ও হাইড্রোজেন্‌ সঞ্চিত হইয়া থাকে, কিন্তু কি প্রকারে উহারা ব্যয়িত হয়, তাহার স্থির নিশ্চয় নাই । বার্ণার্ড সাহেব বলেন যে, জীবদশায় ক্রমে ক্রমে মাইকোজেন্‌ পদার্থ ফারমেণ্ট নামক পদার্থের সাহায্যে যকৃৎ মধ্যে শর্করায় পরিবর্তিত হয় ও পরিবর্তিত হইয়াই রক্ত-স্রোতে প্রবিষ্ট হয় এবং কেপিলারী নলীর ভিতর অক্সিজেনের সহিত মিশ্রিত হইয়া শারীরিক উত্তাপ ও পেশী রক্ষা করে । ডাক্তার গেড্ডী বলেন যে, জীবদশায় হিপাটিক শিরা মধ্যে শর্করা দৃষ্ট হয় । জীবদশায় মাইকো-

জেন শর্করার পরিণত হইলে মূত্র দিয়া সেই শর্করা প্রচুর পরিমাণে বাহির হয় ; কিন্তু সুস্থাবস্থায় সেরূপ হয় না। সে বাহ্য হউক, অন্ত্রাত্ম শরীৰতত্ত্ব পরীক্ষাকারী ব্যক্তিগণ একবাক্যে বলেন যে, জীবিত শরীরে সৰ্বদাই গ্লাইকোজেন্ হঠতে অল্প অল্প শর্করা প্রস্তুত হইয়া হিপাটিক্ শিবার উপনীত হয় এবং ঐ শর্করা অক্সিজেনের সহিত মিশ্রিত হইয়া শারীরিক উত্তাপ ও পেশী শক্তি রক্ষা করিয়া থাকে।

শর্করাসংযুক্ত বহুমূত্র (Diabetes)—মূত্রে অধিক পরিমাণে শর্করা বাহির হইলে তাহাকে বহুমূত্র কহে। ৪র্থ ভেটিকেলের নিয়ন্ত্রণে স্ফীতি বিদ্ধ করিলে বহুমূত্র হইতে দেখা যায় ; অর্থাৎ মেডুলাব এই অংশের দ্বারা ইরুৎ সঞ্চয় রক্তবহানাড়ীগুলি সঞ্চালিত হইয়া থাকে সুতরাং ঐ স্থানকে হিপাটিক্ ভেসোমোটোর নার্ভসেন্টোর কহে। ঐ স্থান নষ্ট হইলে যকৃতের ধমনী প্রসারিত হয়, সুতরাং তথাকার রক্তশ্রোত দ্বারা শর্করা বাহিত হইয়া মূত্র যন্ত্রের (Kidney) ভিতর দিয়া মূত্র দ্বারা বাহির হইয়া থাকে।

৪র্থ ভেটিকেল নষ্ট করিয়াই যদি সিম্প্যাথেটিক্ স্নায়ুর এম্প্ল্যাক্টিক্ শাখা বিচ্ছিন্ন করা যায়, তাহা হইলে পোটাল রক্তবহানাড়ী সমূহে ও উদর গহবরের যন্ত্রসমূহে রক্ত সঞ্চয় হয়, কিন্তু যকৃত রক্ত শূন্য হইয়া থাকে, সুতরাং যকৃতে শর্করা প্রস্তুত হইতে পারে না।

গ্লাইকোজেনের উপর ঔষধের ক্রিয়া (Influence of drugs on glycogeny)—৪র্থ ভেটিকেল নষ্ট করিলে যে ফল হয়, কুরারী, ক্লোরোফর্ম, ক্লোরাল, এমিল-নাইট্রাইট্ ঔষধগুলি সেবনেও সেই ফল হইয়া থাকে, অর্থাৎ ইহাদের দ্বারা যকৃতেব ভেসোমোটোর স্নায়ুগুলির অবসাদন হয়, তজ্জন্ম যকৃত মধ্যে অতিরিক্ত রক্ত সঞ্চয় সুতরাং উহার কোষ মধ্যে শর্করা সঞ্চিত হইয়া থাকে।

অণুলালময় পদার্থের উপর যকৃতের ক্রিয়া (Action on albuminous substances in the liver):—ক। যকৃত পেপ্টোনকে রূপান্তর করিয়া রক্তে সঞ্চালিত করিতে পারে।

খ। বিবিধ অণুলালময় পদার্থকে ইউরিয়া প্রভৃতি পদার্থে পরিণত করে।

গ। যকৃতের পোটাল শিরা উদরস্থিত অনাবহানলী (abdominal alim-

entary canal) হইতে পেপ্টোন গ্রহণ করে। সেই পেপ্টোন যকৃতঃ মধ্যে সিয়াম-এলুমিনে পরিণত হইয়া থাকে।

খ। বিবিধ ডাক্ত্রবোর পরমাণু সকল যকৃতের দ্বারা এলুমিনি, ক্রিয়েটিন, লিউসিন ও টাইরোসিন পদার্থে পরিণত হয়। এই সকল পদার্থ হইতে আবার গ্লাইকোজেন, ইউরিয়া ও ইউরিক এসিড প্রস্তুত হইয়া থাকে। যকৃতের একিউট ইয়োলো এট্রোফি (Acute yellow atrophy) রোগ হইলে যুত্রে ইউরিয়া কম পড়ে এবং তাহার স্থানে লিউসিন ও টাইরোসিন প্রকাশ পাইয়া থাকে।

ক্রণ-যকৃতের ক্রিয়া (Action of foetal liver) ক্রণের যকৃতঃ প্রসবের পরবর্ত্তী কালোপেক্ষা বৃহৎ। ক্রণাবস্থায় যকৃতঃ ওজনে শরীরের প্রায় অর্দ্ধেক হয়, প্রসবের কালে উহা শরীরের ১৮ ভাগের এক ভাগ হইয়া থাকে। এই কালে আয়লাইকেল ও পোর্টাল শিরা ইহার মধ্যে শোণিত লইয়া গিয়া থাকে। ক্রণেব যকৃতকে বন্ধকণা নির্মাণকারী যন্ত্র বলা যায়। প্লাসেন্টা বা ফুগ প্রস্তুত হইলেই পোয়াভীব রক্ত হইতে বিবিধ সার সংগ্রহ করিয়া আয়লাইকেল শিরা ক্রণের যকৃতঃ মধ্যে প্রবেশ করে, এবং যকৃতঃ সেই রক্তস্থিত সার হইতে বহু সংখ্যক খেতবর্ণের ও কোষ-বর্দ্ধন-শীল মূলবিশিষ্ট রক্তকণা নির্মাণ করিয়া থাকে।

ক্রণের যকৃতঃ হইতে মিকোনিয়াম (meconium) নামে এক বহির্গমন-শীল পদার্থ বাহির হইয়া থাকে ; প্রসবের পরে ঐ কালবর্ণের পদার্থ মলদ্বার দিয়া বাহির হইয়া থাকে।

যকৃতে পিত্ত নিঃসরণ (Secretion of Bile) যকৃতঃ কোষ হইতে পিত্তের রসিল পদার্থ ও পিত্তসম্বন্ধীয় অম্ল পদার্থ (pigments and biliary acids) প্রস্তুত হইয়া থাকে, এতদ্বাতিত, উহার রক্ত হইতেও পৃথক হইয়া পড়ে।

পিত্ত দ্বারা কত পরিমাণে যে অপর পদার্থ শরীর হইতে বাহির হয়, তাহা বলা যায় না। পিত্তের কতক অম্ল পদার্থ ক্ষুদ্র অস্ত্রে পতিত হইয়া পরিপাক ক্রিয়ার সহায়তা করে এবং অনেক পরিমাণে তাহা রক্তে শোষিত হইয়া থাকে।

যকৃতঃ-কোষ হইতে সর্বদাই পিত্ত প্রস্তুত হয়, এই পিত্ত কতক পরিমাণে ডাক্তাস কমিউনিস কোলিডোকাস (ductus communis cholidochus) দ্বারা ক্ষুদ্র অস্ত্রে ডিয়োডিনাম অংশে পতিত হয় এবং কতক পরিমাণ পিত্ত

পিত্তাধাৰে (gall bladder) সঞ্চিত হয়। আহাৰ কৰিলেই এই পিত্তাধাৰ হইতে বহুল পৰিমাণে পিত্ত বাহিৰ হইয়া থাকে।

পিত্তের বিৱৰণ (BILE).

প্ৰথম নিঃসৰণ কালে পিত্ত প্ৰায় গন্ধহীন, কথঞ্চিত আটায়ুক্ত, হৰিদ্ৰা-বৰ্ণ, অত্যন্ত তিক্ত, ইহা কাৰযুক্ত, ইহাৰ আপেক্ষিক ভাৰ ১০২০, শৰীৰে কোন প্ৰকাৰ ৰোগ না থাকিলেও পিত্তের বৰ্ণ ও আকাৰ ভিন্ন ভিন্ন হইয়া থাকে, কেবলই যে ভিন্ন ভিন্ন জন্তুৰ পিত্তের আকাৰ ও বৰ্ণ ভিন্ন ভিন্ন হয় তাহা নহে, এক জীৱেই পিত্ত নানা সময়ে নানা প্ৰকাৰ হইয়া থাকে। সমস্ত দিনে ১৭ হইতে ২০ আউন্স পিত্ত নিঃসৃত হইয়া থাকে।

মাংসাশী ও উদ্ভিদভোজী এবং মনুষ্যের পিত্ত হৰিদ্ৰাবৰ্ণ ও ঈষৎ লাল হয়; শস্ত ভোজীদিগের পিত্ত সবুজ ও হৰিদ্ৰাবৰ্ণে মিশ্ৰিত থাকে, পিত্তাধাৰে গিয়া ইহাৰ আকাৰ ও বৰ্ণ অধিক ঘন হয়। প্ৰথমেই ডাঙি হইতে পিত্ত পৰীক্ষা কৰিয়া দেখিলে তাহাকে মিউকাস দেখিতে পাওয়া যায় না, কিন্তু পিত্তাধাৰে পিত্ত মিউকাসে পূৰ্ণ থাকে, এবং এখানে ইহাৰ জলীয়াংশ কিঞ্চিৎ পৰিমাণে শোষিত ও মিউকাসের সহিত মিশ্ৰিত হওয়াতে ইহা অপেক্ষাকৃত গাঢ়, আটায়ুক্ত, কৃষ্ণবৰ্ণ ও তিক্ত হইয়া থাকে।

PERCENTAGE CAEMICAL COMPOSITION OF BILE.

টরোকোলেট্ এবং মাইকোকোলেট্ সোডা ২ হইতে ১০ ভাগ।			
সাধাৰণ লবণ, মিউকাস	}	...	৫ ভাগ।
কোলেষ্ট্রীণ ও লিসিথিন্			
জল	...	...	৮৬—৯১ ভাগ।
শৰ্কৰা ও এক প্ৰকাৰ ফাৰ্মেণ্ট	...	...	অল্প পৰিমাণ।
বিলিকুৰিন্ ও বিলিভাৰ্ডিন্	}	...	২—৩ ভাগ।
নামক হুই ৱজিল পদাৰ্থ			

ইহাতে দেখা যাইতেছে যে, পিত্তৰসে কোন প্ৰকাৰ প্ৰোটিন্ পদাৰ্থ নাই।

ধাতব ও অধাতব পদার্থের মধ্যে শতকরা ২ ভাগ লবণ পাওয়া যায়; তন্মধ্যে কফেট; লৌহকণা, ম্যানগেনিজ ও কদাচ তাত্ত্বের অংশ লক্ষিত হয়। শিঙ পোড়াইলে যে অবশিষ্ট অংশ পড়িয়া থাকে, তাহাতে অধিক পরিমাণে সোডা ও কফেট পাওয়া যায়। যাহা হউক সকল অপেক্ষা পিত্তের বর্ণ ও লবণাংশের বিষয় কিঞ্চিৎ জানা কর্তব্য।

(১) মনুষ্য ও মাংসাশী জীবের ক্ষেপ লাল ও হরিদ্রাবর্ণ পিত্তের রং বিলিরুবিন (Bilirubin) হইতে উৎপন্ন হয়। ইহা পিত্তাধারের পাথুরীর প্রধান পদার্থ, এবং পাথুরোরোগাক্রান্ত ব্যক্তির মূত্রে এই পদার্থকে উত্তম চূর্ণরূপে অথবা চতুষ্কোণ বিশিষ্ট দেখিতে পাওয়া যায়, ইহা জলে দ্রব হয় না ইহার বা হুরায় অল্প পরিমাণে, কিন্তু ক্লোরোফর্ম (Chloroform) বা কারযুক্ত তরল পদার্থে উত্তমরূপে দ্রবীভূত হয়। মেলিন (Gmelin) সাহেব বলেন যে, ইহাতে নাইট্রিক এসিড (Nitric acid) প্রয়োগ করিলে ক্রমান্বয়ে বিবিধ বর্ণ ফলিত হয়, ক্ষেপ লাল হরিদ্রাবর্ণ, ক্রমে ক্ষেপ নীল, পরে ঘন নীল, চিকুস ও লোহিত বর্ণের হইয়া যায়, অবশেষে পীত বর্ণে পরিণত হইয়া থাকে। ক্ষেপ কারযুক্ত বিলিরুবিন-দ্রাব একটা পাত্রে বায়ু সংযোগে রাখিয়া দিলে, সবুজবর্ণ বিলিভার্ডিন (Biliverdin) প্রস্তুত হয়; ইহাই তৃণভোজী জীবদিগের পিত্তে, কুকুরীর ফুলে ও পাথুরোগীর মূত্রে কখন কখন পাওয়া গিয়া থাকে। আবার, ইহাই পাকায় রসের সহিত কোনরূপে মিশ্রিত হইয়া বননের সময় সবুজ বর্ণের পদার্থ বাহির করে।

পিত্তের রঞ্জক পদার্থ (Colouring matter of bile)—
পিত্তের রং হিমোট্রোমোজেন নামক রক্তের রং হইতে উৎপন্ন হয়। পিত্তের বর্ণ ইউরোবিলিন নামে মূত্রের বর্ণ প্রস্তুত করে। পিত্তে ক্ষেপ আয়োডিন দ্রাব প্রয়োগ করিলে সবুজ রং ফলে। পেটেনকোফার সাহেব বলেন যে, পিত্তে প্রথমে ইন্ধু-শর্করা তৎপরে অমিশ্র সালফুরিক এসিড প্রয়োগ করিলে, প্রথমে লাল ও পরে বেগুনী বর্ণ ফলিত হয়।

(২) পিত্তের লবণের মধ্যে সোডিয়াম-মাইকোকলেট ও টরোকলেট এই দুই পদার্থ দৃষ্ট হয়; ইহাদের অবস্থিতি ভিন্ন ভিন্ন অন্তে ভিন্নরূপ হইয়া থাকে, যথা:—বৃষের পিত্তে মাইকোকলেট লবণ এবং মানুষের পিত্তে টরোকলেট

লবণ বহুল পরিমাণে পাওয়া যায়। আবার কুকুর, বিড়াল, ভল্লুক প্রভৃতির পিত্তে কেবল মাত্র প্রথম প্রকার লবণ পাওয়া গিয়া থাকে, টরোকলেট লবণের নাম গন্ধও নাই। পরিশ্রুত সূত্র বা জলে ইহার অ্র হয়, ইধারে নহে। ইহাদিগকে সূচাকারে পরিবর্তিত করিয়া রাখা যাইতে পারে। রক্ত, পিত্ত ও যুতের পরস্পরের রঞ্জিতবর্ণের সহিত প্রত্যেকের বিশেষ সঞ্চ আছে বলিয়া বোধ হয়; এমন কি একই রং নানা স্থানে নানা বর্ণের চইয়া থাকে। পিত্তের প্রধান সারাংশ বিলিন। লিবিগ সাহেব বলেন যে উহাতে ৭১ ভাগ হাইড্রোজেন্, ২২ ভাগ অক্সিজেন্ এবং ২ ভাগ নাইট্রোজেন্ থাকে, এতদ্ভিন্ন অল্প পরিমাণেও গন্ধক পাওয়া যায়। রক্তের অপেক্ষা পিত্তের অঙ্গার ও হাইড্রোজেনের ভাগ অধিক।

পিত্তের ক্রিয়া (Function of bile)—পিত্তের কার্য দুই প্রকার। (১) দূষিত পদার্থ শরীর চইতে বহির্গমনের সহায়তা করে। (২) ভক্ষ্যভোজন পরিপাক জন্ত ইহার সাহায্যের প্রয়োজন হয়।

১ম, রক্তের অতিরিক্ত অঙ্গার ও হাইড্রোজেন্ বাহির করিবার পিত্তই প্রকৃত সহায়, জরায়ুর অন্তর্গত শিশুর ফুসফুস ও অন্ত্রদ্বয় অকর্ষণ্য থাকে; অথবা জরায়ুর ফুল হইতে ইহার বলাধান হয় বলিয়া উহাদেব কোন কার্যকারিতার প্রয়োজনও থাকে না, এবং সেকারণ প্রকৃত বাহ্যিক নিষাস প্রাথমিক পাকস্থলীতে পরিপাক ক্রিয়া সম্পন্ন হয় না। এত কালের বহু শিশুর ভূমিষ্ট হইবার কালের অপেক্ষা বৃহৎ এবং ইহাব পিত্ত নিঃসরণ, পরিপাক ক্রিয়ার জন্ত আবশ্যক হইলেও অত্যন্ত প্রবল থাকে; কারণ অন্ত্রদ্বয় ঘন পিত্তে পূর্ণ দেখিতে পাওয়া যায়। সাইমন্ এবং ফ্রেরিক্স সাহেব দেখাইয়াছেন যে, মল দ্বারা অধিক পরিমাণে পিত্ত বাহির হইয়া থাকে। পিত্ত স্যাক্স, সম্বন্ধে কোন প্রকারে পরিবর্তিত না হইয়া, অথচ রক্ত হইতে অঙ্গার পদার্থ সংগ্রহ করতঃ, মলের সহিত বহির্গম হইয়া থাকে। জীবদশায় নবুৎপন্ন রক্তের অঙ্গার অংশ যেমন ফুসফুস দ্বারা কার্বনিক্ এসিড্ এবং জল রূপে পরিণত হইয়া বহির্গত হয় এবং ইহাকে নির্মূল করে; তেমনি গর্ভস্থ শিশুর রক্ত, ফুল বা পরিশ্রব (placenta) হইতে ইহার অঙ্গান্ত অঙ্গ প্রত্যঙ্গে সঞ্চালিত হইবার পূর্বে, একেবারে বহুতের মধ্যে উপস্থিত হইয়া শুধাকার পিত্তের অঙ্গার ও হাইড্রোজেন গ্রহণ করতঃ পরিষ্কৃত হয়। একারণে লোক বহুতকে এই কালের ফুসফুস বলিয়া থাকে। শিশুর

ভূমিষ্ঠ হইবার পরেও পিত্ত এইরূপে সাক্ষাৎসম্বন্ধে কিয়ৎ পরিমাণে বহির্গত হইয়া যায়, কিন্তু বিলিনে, অধিক মাত্রায় অম্লার ও হাইড্রোজেন থাকা প্রযুক্ত টিম্বস বলধান করিতে সমর্থ হয় না ; অতএব ইহা অন্ত্রমধ্যে উপস্থিত হইয়া পুনর্বার রক্তের ভিতর সঞ্চালিত ও শোষিত হয়, এবং অম্লিজেনের সহিত রাসায়নিক সংযোগে, কার্বনিক এসিড ও জল রূপে পরোক্ষভাবে পরিবর্তিত হইয়া থাকে । এই দুই বহির্গমন প্রণালীর মধ্যে প্রভেদ এই যে, শেষোক্ত প্রণালীতে শারীরিক উত্তাপ রক্ষিত হয় । ডাক্তার বার্ড্ প্রস্তাব করেন যে, যকৃতের কেবল অসার পদার্থ বহির্গমন করাই উদ্দেশ্য নহে, রক্ত পরিষ্কার করিবার ইহা প্রধান বস্তু বরূপ, কারণ ভক্ষ্যদ্রব্যের সহিত ঐধং বিষাক্ত পদার্থ মিশ্রিত থাকিলে, উহার শরীরান্ত্রেশ্রু বলাধান করা দূরে থাকুক, অনেক সময়ে অপকার করিতে পারে ; এবং এই বস্তু তাহাদিগকে আক্রমণ করিয়া আর রক্ত দ্বারা শরীরে সঞ্চালিত বা অগ্রসর হইতে দেয় না ; বরং নির্গমনের পথে বহিষ্কৃত করিয়া দেয় । এইরূপে অনেক ধাতব পদার্থ কণা হইতে মনুষ্য রক্ষা পাইয়া থাকে ।

২য় । পবিপাক কালে ইহার সাহায্য প্রয়োজন । পিত্ত দ্বারা অসার অংশ বহির্গত হইয়া রক্ত পবিষ্কার হওন প্রণালী যদিও ইহার প্রধান উদ্দেশ্য তথাপি ইহার পরিপাক ক্রিয়ার সহায়তা করিবারও কিছু আছে । প্রত্যেক জীবেরই পিত্ত কেবল অল্প অল্প নিঃসৃত যন্ত্রের নিঃসরণেব জায় বহির্গত হইয়া যায় না ; ক্ষুদ্র অল্পে আসিয়া ভক্ষ্য দ্রব্যের সহিত মিশ্রিত হয় । ইহাতে বিলক্ষণ বুঝা যায় যে, ইহার পরিপাক করিবার শক্তিও কিছু আছে । আবার বহন পরিপাককালে প্রবলবেগে ও অধিক পরিমাণে পিত্ত নিঃসৃত হইতে দেখা যায়, এবং পোর্টাল (Portal) শিরার দ্বারা কথঞ্চিৎ পরিপাকের সাহায্য উদ্ভব ও অন্ত্র হইতে শোষিত হওত যকৃতে অসনীত হয়, এবং ইহাতে বেক্রপ এই সময়ে রক্তাধিক্য লক্ষিত হয়, তাহাতে স্পষ্ট প্রতীত হয় যে, নিশ্চয়ই ইহার পরিপাক ক্রিয়ার সহায়তা করিবারও কিছু আছে ।

(১) পিত্ত চর্কি জাতীয় ভক্ষ্যদ্রব্যকে তৈলবৎ করিয়া থাকে বন্ধারা তাহা ল্যাক্টিয়াল শিরা দ্বারা সহজে শোষিত হইতে পারে । কারণ, পিত্ত নিঃসরণ নল সূত্র দ্বারা বদ্ধ করিয়া দিলে পরিপাক ক্রিয়ার হানি হয় না, কিন্তু কাইল বা অন্নরস উত্তমরূপে প্রস্তুত হয় না ; এবং যে অন্নরস ল্যাক্টিয়াল শিরা শোষণ

কালে অবচ্ছ ও খেতবর্ণের হইয়া থাকে তাহাকে তখন নিম্নলিখিত ও বর্ণহিত তরল পদার্থরূপে দেখা যায়।

(২) অস্ত্রঘরের স্লেয়িক ঝিল্লী (Mucous membrane) পিত্ত দ্বারা আর্দ্র থাকতে এই চর্কি জাতীয় পদার্থ শোষিত হইয়া থাকে। জল ও তৈল উত্তম-রূপে মিশ্রিত করিলেও আবার পৃথক হয়, কিন্তু তৈল ও পিত্ত মিশ্রিত করিলে উভয়ে মিশ্রিত হইয়া যায়, একারণ শোষণ কার্য্য শীঘ্র সম্পন্ন হইয়া থাকে।

(৩) কোন কোন ক্ষুদ্র পিত্তে এক প্রকার উৎসেচিত পদার্থ থাকে, যদ্বারা ইহা খেতসারকে শর্করায় আনয়ন করিতে পারে, কিন্তু, ইহার কার্য্য প্রণালী লাল প্রভৃতির অপেক্ষা অনেক লঘু। প্রোটিন্ বা স্বতঃকারী পদার্থকে ইহা পরিপাক করিতে পারে না, কিন্তু পাকস্থলীর পরিপাক কালে তরল পদার্থের কিয়দংশে ইহার সংযোগ করিলে তাহাকে প্যারাপেপটোন (Parapeptone) করিতে পারে।

(৪) পাকায়স্থ রসের জায় পিত্ত অত্যন্ত হ্রগ্ধনাশক, একারণ ভক্ষ্য দ্রব্য অস্ত্রঘরে ভ্রমণ কালে পচনের কোন গন্তাবনা থাকে না। আবার টিড-ম্যান্ ও মেলিন্ সাহেব সাধারণ পিত্ত সঞ্চালনের নলী বন্ধ করিয়া দেখাইয়াছেন যে, অস্ত্রমধ্যে পিত্ত প্রবেশ করিতে না পাওয়ায় ভক্ষিত দ্রব্যে হ্রগ্ধ হয়, ইহাতে পিত্তের হ্রগ্ধনাশক শক্তির প্রমাণ পাওয়া যায়।

(৫) পিত্ত অস্ত্রঘরের গ্রন্থি সমূহকে উত্তেজিত করিয়া তাহাদিগের নিঃসরণ ক্রিয়া বর্ধিত করতঃ এবং ইহাদিগের মধ্যস্থিত পদার্থকে অগ্রসর করাইয়া, স্বাভাবিক ভাবে বিরেচকের জায় কার্য্য করিয়া থাকে। পাণ্ডুরোগে পিত্ত নিঃসরণ ক্রিয়া রহিত হয় বলিয়া কোষ্ঠ বদ্ধ হইয়া থাকে, অধিক পরিমাণে পিত্ত নিঃসৃত হইলে অভিসার হইতে পারে; এবং বুকের পিত্ত ভৈষজ্য রন্ধা-বলীতে বিরেচক বলিয়া গৃহীত হইয়াছে; এই ত্রিবিধ প্রমাণে পিত্তের বিরেচক ক্রিয়ার পক্ষ সমর্থন হয়।

পিত্ত নিঃসরণ সম্বন্ধে কয়েকটি আলোচনা।

হিপাটিক্ থমসী-এবং পোর্টাল শিরা হইতে বহুতের রক্ত লাভ হয়। এই দুয়ের মধ্যে পিত্ত নিঃসরণ ক্রিয়ার সহিত কাহার বিশেষ সম্বন্ধ, তাহা

বাঁহারা নিশ্চয় করিতে গিয়াছেন, তাঁহারা ই অকৃতকার্য হইয়াছেন ; কারণ হিপাটিক্ ধমনীকে স্ত্রুৎ দ্বারা বাঁধিয়া দিলে, কখন পিত্ত নিঃসরণ হয়, কখন না হয় না ; আবার, পোর্টাল শিরাকে একেবারে অকস্মাৎ বাঁধিয়া দিলে পিত্ত নিঃসরণ বন্ধ হয় ; কিন্তু যদি ধীরে ধীরে ইহার সঙ্কালন ক্রিয়া বন্ধ করা যায়, তাহা হইলে অল্প অল্প শাখা প্রশাখার সংযোগ থাকা প্রযুক্ত ইহাতে রক্ত সঞ্চালিত হইয়া থাকে এবং পিত্ত নিঃসরণ বন্ধ হয় না ।

২। যত্ন কোষের কেবল পিত্ত নিঃসরণ করাই কার্য্য নহে ; আরও অনেক কার্য্য করিবার আছে, তাহা পূর্বে বিবৃত হইয়াছে ।

৩। যত্ন কোষ সমূহ যদিও পিত্ত নির্মাণ করিয়া থাকে, এবং যদিও ইহা কেবলমাত্র পদার্থ হইতে প্রস্তুত হয় না, তথাপি স্থানীয় রক্তাধিক্যের অবস্থা পিত্ত নির্মাণে যে সাহায্য করিয়া থাকে, তাহা কোনরূপে অস্বীকার করা যায় না । ইহার অনেক প্রমাণও আছে যথা :—১ম। পিত্তের বর্ণ যত্ন কোষ দ্বারা নির্মিত হয় না, কিন্তু রক্ত হইতে উৎপন্ন হইয়া থাকে । ঐরূপ কলেশ্চিন্ত্র প্রভৃতি অনেক প্রকার পদার্থ শরীরের অল্প প্রবেশ হইতে রক্ত দ্বারা আনীত হইয়া থাকে ।

পিত্ত নিঃসরণের স্নায়ু কোঁশল (Innervation of bile secretion)—পাকালয়স্থ অল্পসংযুক্ত পদার্থ পিত্ত নিঃসরণ নলীর মুখে পতিত হইলে যথেষ্ট পিত্ত নিঃসৃত হইয়া থাকে । বাস্তবিক ডিয়োডিনামের এই প্রবেশ ঐযৎ অল্প দ্রব্যের দ্বারা উত্তেজন করিলে তৎক্ষণাৎ পিত্ত বাহির হয়, কিন্তু ক্ষার-দ্রব্যে কোন ক্রিয়া প্রকাশ পায় না । এই পিত্ত নিঃসরণ প্রণালীও প্রতিধাবিত গতির নিয়মে সম্পন্ন হইয়া থাকে, অর্থাৎ পিত্তাধারের এবং পিত্ত নলের পেশী কুঞ্চিত ও তৎসঙ্গে নলীর মুখকে শিথিল করিয়া পিত্ত বাহির হইয়া পড়ে । এইরূপ ক্রিয়াকে পিত্ত নিঃসরণ না বলিয়া পিত্ত বহির্গমন প্রণালী বলাই সঙ্গত । আহারের পর ৪ ঘণ্টা হইতে ১০ ঘণ্টা পর্যন্ত পিত্ত বহির্গত হইতে থাকে, ইহা ক্রমাগত বা একেবারে বহির্গত হয় না । আহারের অব্যবহিত পরে অধিক পরিমাণে, তৎপরে অল্প, কণকাল পরে আবার অধিক মাত্রায় নিঃসৃত হইয়া থাকে । ইহার নিঃসরণ প্রণালীর ভার নিশ্চয়ই স্নায়ুর উপরে নির্ভর করে, কিন্তু এই তত্ত্ব আশ্রিত পরিষ্কার করিয়া দিহীকৃত হয় নাই ।

এস্প্রান্টিক্‌ স্নায়ুকে উত্তেজিত করিলে পিত্ত বাহির হয় বটে; কিন্তু তাহা পিত্ত-
নলের কুঞ্জে সম্পন্ন হইয়া থাকে। রাদারফোর্ড সাহেব ডিয়োডিনামে ইপি-
কাকুয়ানা ও পডোফিলাম ত্রব্যের পিচকারী দিয়া পিত্ত বৃদ্ধি হইতে দেখিয়াছেন
কিন্তু কোন কোশলে তাহা সমাধা হয়, তাহা বুঝাইতে পারেন নাই।

প্যানক্রিয়াস বা ক্রোম যন্ত্র।

PANCREAS.

এই যন্ত্র পাকাশয়ের নিম্নে এবং উদর গহবরের প্রস্থ দিকে ডিয়োডিনামের
বাঁক হইতে প্রীহা পর্যন্ত বিস্তৃত। ইহা লম্বে ৬.৮ ইঞ্চি এবং প্রস্থে ১.০ ইঞ্চি।
ইহা ওজনে ২০০ হইতে ৩০০ আউন্স হইয়া থাকে। ইহার নিঃসরণকারী নলের
নাম—ডাক্ট উরিসং (Duct of wirsung)। এই নল যকৃতের নিঃসরণকারী
নলের সহিত এক ছিদ্র দিয়া ডিয়োডিনামে উপস্থিত হয়। ইহার গঠন প্রণালী
লালা নিঃসরণকারী গ্রন্থিসমূহের তায়। লাল গ্রন্থি মত ইহারও ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র
খণ্ড বিস্তৃত হইয়া এন্ড্রিয়োলাই বা থালীর আকার ধারণ করে। ঐ এন্-
ড্রিয়োলাই বা থালীদিগের কোষগুলি স্তম্ভাকার অথবা মন্দিরাকৃতি (Colu-
mnar or pyramidal); প্রত্যেক কোষের মধ্যস্থলে গোলাকার কোষকেন্দ্র-
দীপ মূল (spherical nucleus) থাকে।

প্রত্যেক প্যানক্রিয়াস কোষের মধ্যস্থিত প্রটোপ্লাজম দানাদার কিন্তু পার্শ্ব-
দিক বহু থাকে। কোষদিগের কার্য শেষ হইয়া গেলে অত্যন্ত পরিষ্কার
দেখায়।

প্যানক্রিয়াসের গঠন (Structure)—প্যানক্রিয়াসের গঠন লাল-

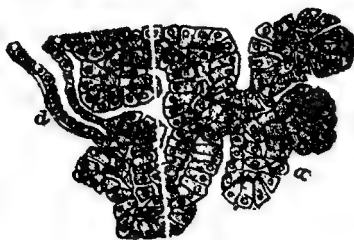


Fig. 41.
Section of Pancreas
d. termination of a duct
in the tubular alveolia.

গ্রাহিদিগের ভ্রায়, তবে ইহার গঠন তত্ত্ব ঘন নহে এবং ইহার লবিউলদিগের বাবধানে অধিক পরিমাণে সংযোগ তত্ত্ব দৃষ্ট হইয়া থাকে।

প্যানক্র্যাটিক রস (Pancreatic juice)।

এই রসও লালার মত ; অর্থাৎ পরিষ্কার, স্ববর্ণ বোলা, শিশির ভিতর রাখিয়া নাড়িলে ফেনাযুক্ত হইয়া যায় ; ইহা বর্ণ রহিত, স্বাদ রহিত ও অত্যন্ত ক্ষাবসংযুক্ত পদার্থ। ইহাতে অন্ত্রালয়ের ভ্রায় প্যানক্র্যাটিন (Pancreatin) নামক এক রূপ পদার্থ থাকে ; লালার ভ্রায় ইহাতে শাল্ফো-সায়ানোজেন (Sulpho-cyanogen) নাই ; কিন্তু লিউসিন্ টাইরোসিন্ (Leucin, tyrocin) এবং চর্বি জাতীয় পদার্থ ইহাতে লক্ষিত হইয়া থাকে। অধিক পরিমাণে কার্বনেট অফ্ সোডা (Carbonate of soda) থাকাতে প্যানক্র্যাস্ রস এত ক্ষার সংযুক্ত হইয়াছে। ইহাতে এত এলুমিনি দৃষ্ট হয় যে ইহা সিদ্ধ করিলেই জমাট বাধে ; এতদ্ব্যতীত, ইহাতে কোন প্রকার খনিজ অম্ল (mineral acid) প্রয়োগ করিলেও এই রস জমাট বাধিয়া থাকে। আহারের ২ ঘণ্টা পরে অধিক পরিমাণে এই রস নিঃসৃত হয় ; তৎপরে অল্প অল্প রস বাতির হয়, এবং আহারের ৫৭ ঘণ্টার পর আবার এই রস নিঃসরণের আধিক্য হইয়া থাকে। ২৪ ঘণ্টায় এই রস ১২ হইতে ১৬ আউন্স বাহির হয়।

প্যানক্র্যাস্ রসের রাসায়নিক পদার্থ (Composition of Pancreatic juice) :—

জল

অর্গানিক পদার্থ (এলুমিনি ও ফস্ফেট)

খনিজ পদার্থ (বিশেষতঃ সোডিয়াম ক্লোরাইড)

প্যানক্র্যাস্ রসের উপযোগিতা (Uses of the pancreatic juice)—যদিও অল্প পরিমাণে প্যানক্র্যাস্ রস নিঃসরণ হয়, তথাপি যাবতীয় পরিপাকোপযোগী রসের মধ্যে ইহা একটি অত্যাবশ্যকীয় রস বলিয়া স্বীকৃত হইয়াছে ; এই রস মধ্যে চারি প্রকার ফস্ফেট অবস্থিতি করিয়া থাকে যথা :—

১। ট্রিপ্সিন (Trypsin) যদ্বারা প্রোটিন নামক স্বতঃকামী পদার্থ পেপ্টোনে পরিবর্তিত হয়।

২। স্টিয়াপ্সিন (Steapsin) যদ্বারা চর্বিজাতীয় পদার্থ চূর্ণীকৃত হয়।

৩। এমিলোপ্সিন (Amylopsin) যদ্বারা শ্বেতসার জাতীয় পদার্থ ডেক্সট্রিন এবং মলটোস্ নামক পদার্থে পরিণত হইয়া থাকে।

কার্ডলিং ফার্মেন্ট (Curdling ferment) যদ্বারা দুধের কেসিন নামক পদার্থ জমাট বাধে।

বিবিধ ভক্ষ্যদ্রব্যের উপর প্যানক্রিয়াস রসের ক্রিয়া (Action of pancreatic juice on food) :—

১। শ্বেতসার কাঁচাই হউক বা সিদ্ধই হউক এই প্যানক্রিয়াটিক রসেব সহিত মিশ্রিত হইলে দ্বারায় উহাকে ডেক্সট্রিন ও ড্রাক্সা শর্করায় পরিবর্তিত করিবে। শ্বেতসারের উপর প্যানক্রিয়াস রসের কার্য্য অবিকল লালার ত্রাণ, অতএব উহার পুনরুত্তির আর প্রয়োজন নাই।

২। চর্বি (Action of fats)—প্যানক্রিয়াটিক রস চর্বিজাতীয় পদার্থের উপর দুই প্রকার ক্রিয়া প্রকাশ করিয়া থাকে :—

প্রথমে উহাদিগকে গলাইয়া তৈলবৎ তরল করে, পরে জল শোষণ করিয়া উহাদের স্ব স্ব অন্ন এবং মিসিরিশে বিভক্ত করিয়া দেয়।

এই রসে ক্ষারযুক্ত এল্বুমিন থাকাতে চর্বিজাতীয় পদার্থকে তৈলবৎ করিয়া শোষণোপযোগী করিয়া থাকে।

৩। এল্বুমিন (Action on albumins) :—ট্রিপ্সিন নামক ফার্মেন্ট প্রোটিন জাতীয় পদার্থকে প্রথমে ক্ষার এল্বুমিন (alkali albumin) নামক পদার্থে পরিবর্তিত করে, তৎপরে তাহা প্রকৃত পেপ্টোনের আকার প্রাপ্ত হইয়া থাকে। প্যানক্রিয়াটিক রস উগ্র ক্ষারযুক্ত বলিয়া ট্রিপ্সিন কার্য্য-কারী হইয়া থাকে। এই রসস্থিত উগ্র ক্ষারের নাম সোডিয়াম কার্বনেট। শতকরা এক ভাগ সোডিয়াম কার্বনেটে ও মধ্যবিৎ প্রকার ট্রিপ্সিন ফার্মেন্ট কেবল এই পরিমাণে উত্তমরূপ কার্য্য হইয়া থাকে, নতুবা পেপ্টোন প্রস্তুতের বিষয় ঘটে। জমাট প্রাপ্ত এল্বুমিন প্যানক্রিয়াটিক রসে পাকায়িত্বিক রসের দ্বত

ফুলিয়া উঠে না কিন্তু ধীরে ধীরে বিগলিত হইয়া থাকে। ট্রিপসিন্ ক্যার্বেন্ট
ক্রমাগত পেপ্টোনের উপর ক্রিয়া প্রকাশ করিতে থাকিলে তাহার অর্ধেক
এন্টি-পেপ্টোন হইয়া পড়ে, অর্থাৎ ইহাতে পরিপাক স্বকীয় আত্ম কোন পরি-
বর্তন লক্ষিত হয় না, কিন্তু অবশিষ্টাংশ এমিডোএসিডিস্, লিউসিন্ এবং টাই-
রোসিন্ নামক পদার্থ সমূহে পরিবর্তিত হইয়া থাকে। কিন্তু কাইট্রিন এবং
গ্লুটেন হইতে যে পেপ্টোন নির্মিত হয়, তাহা এম্পারাজিনিক এসিডে পরিবর্তিত
হইয়া থাকে। পেপ্টোনের উপর ট্রিপসিনের ক্রিয়া এতদপেক্ষা অধিককাল স্থায়ী
হইলে ইণ্ডোল এবং ফেনোল নামক দুর্গন্ধযুক্ত পদার্থ সমূহ প্রস্তুত হইয়া থাকে।
পেপ্টোনের উপর ট্রিপসিনের ক্রিয়া নিম্নলিখিত তালিকায় দৃষ্ট হইবে—

এলবুমিন্, ট্রিপসিন্ এবং শতকরা ১ ভাগ সোডাআব পরস্পর মিশ্রিত
করিলে, শারীরিক স্বাভাবিক উত্তাপে প্রথমে অঙ্গবলীর দ্বারা এলবুমিন্ এবং
তৎপরে হেমিপেপ্টোন ও এন্টিপেপ্টোন হয় যথা :—

হেমিপেপ্টোন	ইণ্ডোল্	এন্টিপেপ্টোন
(লিউসিন্ ...	কেনোল্	(
টাইরোসিন্	চর্কির অম্ল	H
হাইপোজ্যাজিন্	এমোনিয়া	NH
এম্পারাজিনিক অম্ল	{ সালফুরেটেড্, হাইড্রোজেন, }	
গ্রাইকোকোল্	হাইড্রোজেন	
	কার্বোনিক এসিড্	

প্যানক্রিয়াস কোষের ক্রিয়া ও রক্ত হইতে ক্রোমুস নির্মাণ।

(Action of Pancreas cells and formation of its juice from
the blood)—হাইড্রোজেন সাহেব একটি কুকুরকে ৩০ বর্ষ উপবাস করাইয়া
তাহার প্যানক্রিয়াস কোষ পরীক্ষা করিয়া দেখিয়াছেন যে প্রত্যেক কোষ
তিন ভাগে বিভক্ত যথা :—বাহ্যপ্রদেশ, মধ্যপ্রদেশ ও অভ্যন্তরপ্রদেশ। মধ্য

প্রদেশে কেবল কোষবর্জনশীল মূল (Nucleus) লক্ষিত হয়। বাহ্য প্রদেশ চোঙ; ইহাতে যদি কার্শ্চিগ নারক রক্তবর্ণ রং প্রবেশ করান যায়, তাহা হইলে এই প্রদেশ যেমন শীঘ্র আরক্তিম হইয়া উঠে, দানাদার অন্তরপ্রদেশ (Granular internal zone.) তেমন হয় না। কিন্তু পরিপাকাবস্থায় অর্থাৎ আহারের পর ৬ ঘণ্টার মধ্যে যদি এই কোষ পরীক্ষা করিয়া দেখা যায়, তাহা হইলে দেখা যাইবে যে, বহির্দেশ প্রশস্ত হইয়াছে এবং অন্তর্দেশ অধিকতর দানাদার ও সন্ধীর্ণ হইয়া গিয়াছে, অথবা কখন কখন মিলাইয়া গিয়া থাকে, এবং সমস্ত কোষটি অপেক্ষাকৃত ছোট হওয়াতে এই অন্তর্দেশে কারমিন্ নামক বর্ণে আরক্তিম হইয়া যায়। মধ্যদেশের কোন রূপ পরিবর্তন দৃষ্ট হয় না। আবার, পরিপাকান্তে দেখা যায়, যে রেনুকাং সংযুক্ত অন্তর্দেশ পুনরায় ক্ষীত হইয়াছে; বহির্দেশ সন্ধীর্ণ ভাব ধারণ করিয়াছে, সমস্ত কোষটি অপেক্ষাকৃত বৃহৎ দেখায়, সুতরাং কারমিন্ বর্ণ আর অন্তর্দেশকে আরক্তিম করিতে পারে না। ইহাতে এই প্রমাণ পাওয়া যায় যে, পরিপাক কালে যখন প্যানক্রিয়াস্ রস নিঃসরণ ক্রিয়া সম্পাদন করে, তখন ইহার কোষস্থ অন্তর্দেশ যেন সন্ধীর্ণ বা কুঞ্চিত হইয়া ইহার মধ্যস্থিত রস নিঃসরণ করে, ইত্যবসরে বাহ্য প্রদেশ ঈষৎ ক্ষীত হইয়া নিঃসরণ উপযোগী পদার্থ রক্ত হইতে টানিতে থাকে। কিন্তু পরিপাকান্তে যখন ইহার নিঃসরণ ক্রিয়া রহিত হয়, আবার অন্তরপ্রদেশ বহির্দেশের অংশ কমাইয়া যেন বর্জিত হইতে থাকে, তখন সমস্ত কোষটিকে বৃহৎ করিয়া তুলে। পরিপাক ক্রিয়ার অন্ত ইহাতে দ্বিতীয়বার ভোজন পর্য্যন্ত এই ক্ষীত অন্তর্ভাগ ক্রমে ক্রমে ক্ষয়িত হওতঃ আপন কার্য্য করিতে থাকে এবং ওদিকে বাহ্যদেশ ক্ষীত হইয়া যায়, ও কোষটি অপেক্ষাকৃত ছোট হইয়া পড়ে। অতএব ইহা দ্বারা নিম্নলিখিত তিন প্রকার কার্য্য হইতেছে।

১ম। রক্ত হইতে বাহ্য প্রদেশ, ২য়, বাহ্য প্রদেশ হইতে অন্তরপ্রদেশ ও ৩য়, অন্তরপ্রদেশ হইতে রস ক্রমে ক্রমে নির্মিত হইয়া থাকে। কুণী এবং লী, হাই-ডেন্‌হেম সাহেবের এই মত পরীক্ষার দ্বারা সমর্থন করিয়াছেন।

ক্লোমরস দ্বারা পরিপাক ক্রিয়া ও জাইমোজেন হইতে ট্রিপ্সিন নির্মাণ (Pancreatic digestion & formation of trypsin from Zymogen) — জীবন্ত ব্যক্তির উত্তম প্যানক্রিয়াস্ গ্লান্ডের সহিত

মিশ্রিত করিয়া স্বতঃকারী (Proteid) পদার্থের উপর রাখিয়া দিলে কোন ক্রিয়া প্রকাশ পায় না। কারণ তখন উহাতে কেবল জাইমোজেন থাকে, ট্রিপ্সিন ভল্ল করিয়া প্রস্তুত হয় না। কিন্তু সেই প্যানক্রিয়াস্ খণ্ড ২৪ ঘণ্টা বাহিরে রাখিয়া তৎপরে তাহাতে মিসিরিণ ও ঈষৎ ক্ষার দ্রব্যের সংযোগ করিলে সকল প্রকার স্বতঃকারী পদার্থকে পরিপাক করিতে পারে। আবার, কেবল প্যানক্রিয়াস রস সিক্কালের সহিত মাড়িয়া মিসিরিণ সংযোগ করিলে উত্তমরূপে স্বতঃকারী পদার্থের উপর প্রকাশ করিয়া থাকে; কারণ জাইমোজেন হইতে তখন ট্রিপ্সিন প্রস্তুত হইয়াছে। ঐ ট্রিপ্সিন দ্বারাই পরিপাক কার্য্য নির্বাহ হইয়া থাকে। অপিচ অম্ল সংযোগ না করিয়াও যদি অধিক জল মিশাইয়া ৩৫ ডিগ্রি সেন্টে উত্তাপে রাখা যায় তাহা হইলে ইহার কার্য্য করিবার ক্ষমতা থাকে। এই সকল প্রমাণ দ্বারা ইহা স্থিরীকৃত হইয়াছে যে (১) শরীর হইতে নূতন বাহির করিয়াই অথবা পরিপাক সময়ে প্যানক্রিয়াসে ইহার উৎসেচক পদার্থ প্রস্তুত থাকে না, গলিয়া রূপান্তর প্রাপ্ত হইলে তবে ইহা উৎপন্ন হইয়া থাকে। (২) শরীরভ্যন্তরে এই উৎসেচক পদার্থের ক্রিয়া ঈষৎ ক্ষার দ্রব্যের সংযোগে বর্দ্ধিত হইয়া থাকে। কিন্তু (৩) শরীরের বাহিরে অম্ল সংযোগে ইহার ক্রিয়া উত্তমরূপে প্রকাশ পায়। হাউডেন্‌হাম সাহেব প্যানক্রিয়াসের এই উৎসেচক পদার্থের (zymogen) জাইমোজেন নাম দিয়াছেন। আহারের ১৪ ঘণ্টা পরে অধিক পরিমাণ জাইমোজেন সঞ্চিত হইয়া থাকে। ট্রিপ্সিন মিশ্রিত প্রোটিন পদার্থকে জাইমোজেন বলা যায়। ঐ মিশ্রিত পদার্থে ঈষৎ উত্তপ্ত জল, কম জোর অসিড্ এমন কি অক্সিজেন প্রয়োগ করিলে ট্রিপ্সিন পৃথক হইয়া থাকে। কিন্তু সোডিয়াম ক্লোরাইড ও অধিক ক্ষার কার্বনেট প্রয়োগ করিলে ট্রিপ্সিন পৃথক্ করা যায় না। হাউডেন্‌হাম বলেন যে এই উৎসেচন পদার্থ কোষের অন্তঃপ্রদেশের সহিত বৃদ্ধি ও হ্রাস পাইয়া থাকে, অর্থাৎ যদি কোষের অন্তর্দেশ প্রশস্ত হয়, তবে এই পদার্থকেও অধিক পরিমাণে দেখা বাইবে, আর অন্তর্দেশ সঙ্কীর্ণ হইলে ইহারাও অনুশ্রু হইয়া থাকে, এবং পেনক্রিয়াস কোষ সর্ব্বপ্রকার দ্বায় বিবৃক হইলে যেকোন অসাড় ভাবে ইহা হইতে রস নিঃসরণ হইয়া থাকে, তাহাতে কোন প্রকার দানাবিশিষ্ট অন্তঃপ্রদেশও লক্ষিত হয় না, তজ্জন্ত ইহার রসের পরিপাক করিবার শক্তিও থাকে

না; অতএব বুঝা যাইতেছে যে, এই উৎসেচক পদার্থ রক্ত হইতে লাভ হইতেছে। প্রথমে প্যানক্রিয়াসে জাইমোজেন্ হইতে ট্রিপ্সিন নামক প্রকৃত উৎসেচক পদার্থ গঠিত হয়, দ্বিতীয়তঃ কোষের অন্তর্দেশস্থ জাইমোজেন্ বাহ্য প্রদেশ হইতে ইহার ভিতরে প্রসৃত হয়। অতএব দেখা যাইতেছে যে, ইহার দ্বারা দুই প্রণালীর কার্য সিদ্ধ হইতেছে। ১ম জাইমোজেনের গঠন নির্মাণ,— এই ক্রিয়া ধীরে ধীরে ক্রমাগত সম্পূর্ণ হইতে থাকে এবং ইহারই দ্বারা কোষের বৃদ্ধি ও রক্ষা হয়। ২য়। এই জাইমোজেন ট্রিপ্সিন নামক উৎসেচক পদার্থে পরিণত হয়, যদ্বারা ইহার পরিপাক করিবার শক্তি লাভ হয়, এবং এই ক্রিয়ার দ্বারাই প্রকৃত নিঃসরণ হইয়া থাকে। এই রস অবকাশমতে শীঘ্র শীঘ্র বাহির হইয়া থাকে, এবং ন্যায় কর্তৃক এই কোষদিগের কার্যক্ষমতা বৃদ্ধি পাইয়া থাকে।

প্যানক্রিয়াসের উৎসেচক উদ্বোধক পদার্থের স্বতঃকারী সামগ্রীর উপর পরিপাক সম্বন্ধে এত বিশদরূপে আলোচিত হইল তাহাতে এই আশ্চর্য্য প্রমাণ পাওয়া যাইতেছে যে, ইহার নিঃসরণ প্রণালী অতি সামান্য বলিয়া উপেক্ষা করিবাক্স নহে, অথবা উহার কার্য সাধারণ পরিচরণ প্রণালীর মত ইচ্ছামত যীকে ধীরে বা অসমভাবে সম্পন্ন হয় না, কিন্তু এই রসের প্রসৃত হওন কাল হইতে এবং ইহার কোষ হইতে নিঃসরণ সময় পর্যন্ত ইহার ক্রিয়া সমভাবে অতি সতর্কতার সহিত নূতন সামগ্রী গঠন করিবার প্রণালীর মত যথার্থ পরিচরম উদ্যোগ ও বিশেষ যত্ন দ্বারা সম্পাদিত হইয়া থাকে। রস নির্মাণে প্যানক্রিয়াসের এইরূপ সতেজ কার্যক্ষমতার দ্বারা অল্প অল্প পরিপাক সম্বন্ধীয় রস সমূহের ক্রিয়া কতদূর বলবতী তাহা স্থির নিশ্চয়রূপে বলা বড়ই কঠিন, তবে পাকাশয় ও লালা সম্বন্ধীয় গ্রন্থিদিগের উপর পরীক্ষা করিয়া যতদূর দেখা গিয়াছে তাহাতে সের হয় যে, ইহাদের ক্রিয়াও অতি পরিকাররূপে ও স্বল্পভাবে প্যানক্রিয়াসের কার্য প্রণালীর অনুসরণ করিয়া থাকে।

পাকস্থলীর রস এবং প্যানক্রিয়াস রসের পরিপাক সম্বন্ধে প্রভেদ (Difference between Gastric and Pancreatic digestion) — ১ম। প্রথমটিতে যেমন কাইট্রিণ কুলিয়া উঠে ও সম্পূর্ণরূপে জব হইয়া যায়, দ্বিতীয়ে সেমন হয় না, বরং কাইট্রিণ পূর্বমত অবস্থ থাকে, এবং জব হওয়ার পরিসরে বেশ চূর্ণীকৃত ও করিত হইয়া থাকে।

২য়। প্রথমটি অম্লযুক্ত না হইলে পরিপাক করিতে পারে না, দ্বিতীয়ের পক্ষে এ কার্য সম্পাদনে কার্যের প্রয়োজন। অর্থাৎ প্রথমটিতে কার্য থাকিলে যেমন পরিপাক অসম্ভব, শেষোক্তটিতে অম্ল থাকিলে সেইরূপ পরিপাকের সম্পূর্ণ বিঘ্ন।

৩য়। প্রথমটির পরিপাক করিবার জন্ত যেমন দুই ভাগ হাইড্রোক্লোরিক অম্লের প্রয়োজন, দ্বিতীয়ে এক ভাগ কার্বোনেট অফ সোডা নামক কার্য না থাকিলে পরিপাক হইতে পারে না।

৪র্থ। প্রথমটিতে পিত্ত-পরিপাকের বিঘ্ন ঘটায়, কিন্তু দ্বিতীয়টিতে উহার সহায়তা করে।

৫ম। উভয় রস দ্বারা ভক্ষ্য দ্রব্যের পরিবর্তিত অবস্থার স্বরূপ পেপটোনে কোন বিশেষ তারতম্য লক্ষিত হয় না, তবে প্রথমটিতে যেমন অম্ল-এলবুমিন (Acid albumin) রূপ এক পদার্থ উৎপন্ন হয়, দ্বিতীয়ে তরিপরীত কার্যযুক্ত এলবুমিন (Alkali albumin) পাওয়া যায়। এই সকল সীমান্ত পার্থক্য স্বত্ত্বেও এতদুভয় রস মধ্যে গুরুতর প্রভেদ লক্ষিত হয় যথা :—

৬ষ্ঠ। প্যানক্রিয়াটিক পরিপাক প্রণালী দ্বারা ভক্ষ্য দ্রব্যের স্বতঃকারী পদার্থ হইতে উজ্জ্বলকার নাইট্রোজেন সংক্রান্ত লিউসিন ও টাইরোসিন (Leucin and tyrosin) নামক বস্তু উৎপন্ন হইয়া থাকে, অর্থাৎ এই রসের পরিপাককালে প্রোটিন্ অর্থাৎ স্বতঃকারী পদার্থকে চূর্ণ করিয়া উক্ত দুই পদার্থ উৎপন্ন হয়। কৃত্রিমভাবে এই রস হইতে ইহার কার্য নষ্ট করিতে পরিব্রজ্য দ্বারা এই দুই পদার্থ উৎপন্ন করাতে উহাদের অস্তিত্ব জ্ঞায়িত ও প্রমাণীকৃত হইয়াছে। কিন্তু পাকাশয়ের পরিপাক কালে এতদমূরূপ পরিবর্তন হয় না। লিউসিন (Lucin) চর্কিভাজী ও টাইরোসিন বেনজোয়িক অম্লভাজী পদার্থ বলিয়া বিখ্যাত হইয়াছে। এতদ্ব্যতীত, ইণ্ডোল (Indol) নামক এক দুর্গন্ধ অর্ধক পদার্থ ইহার পরিপাক কালে উৎপন্ন হইয়া থাকে। প্যানক্রিয়াসের পরিপাক কালে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কীট ইহা হইতে উৎপিত হইয়া উৎসেচন দ্বারা উৎপন্ন করে, শুদ্ধারা ইহাতে দুর্গন্ধ হইয়া থাকে। স্যালিসিলিক এসিড (Salicylic acid) এরোগে এই দুর্গন্ধ নষ্ট হয়।

৭ম। পাকাশয়স্থ রস যত শীঘ্র এলবুমিন ও সিট'মিনকে পরিপাক করে প্যানক্র্যাটিক রস তত নহে।

৮ম। জিলাটিন্ ঘটিত স্বভঃকাষী পদার্থকে অল্পযুক্ত বা সিদ্ধ না করিলে প্যানক্র্যাটিক্ রস উহাদিগকে পরিপাক করিতে পারে না, কিন্তু পাকাশয় রস তথিপরীত।

পেনুক্রিয়াস্ ও পাকাশয়স্থ কোষের গঠনের প্রভেদ—

(Structural difference between pancreas and stomach cells)—

প্যানুক্রিয়াসের যে অংশে দানা (Granules) দৃষ্ট হয় সেখানে কোন রং প্রবেশ করান যায় না ; ২য়। এই দানা কোষেব বিশ্রাম সময়ে লক্ষিত হয়। ৩য়। উত্তেজনায় অদৃশ্য হয়। পাকাশয়স্থ কোষ যখন দানার পূর্ণ থাকে তখনই রঙ্গিল বর্ণ শীঘ্র ইচ্ছাতে প্রবেশ কবে। ৪র্থ। উত্তেজনায় বা পরিপাক সময়ে ইহা দানাবিশিষ্ট হয়, বিশ্রাম সময় নহে। যেমন প্যানুক্রিয়াসের উৎসেচক উদ্যোপক পদার্থ জাইমোজেন, বোধ হয় পাকাশয়েবও সেইরূপ পেপ্সিনোজেন (Pepsinogen) নামক এক পদার্থ আছে ; তবে ছয়ের মধ্যে প্রভেদ এই যে, প্রথমটি মিসিরিনে দ্রব হয়, দ্বিতীয়টি হয় না।

যাহা হউক দেখা গেল যে পাকাশয়ের কোষ হইতে পেপ্সিন (Pepsin) নির্মিত হয়, এবং কখন কখন রক্তে, মাংসে, এবং মূত্রে যে পেপ্সিন পাওয়া গিয়া থাকে তাহা হইতে ইহা উৎপন্ন হয় না, বং ইহা পাকাশয় ও অন্ত্রস্থ দিয়া বাহির হইবার কালে শোষিত হইয়া ঐ ঐ স্থানে পাওয়া গিয়া থাকে। পাকাশয়স্থ অল্প বোধ হয় লবণ (Sodium chloride) হইতে উৎপন্ন হয়। কি প্রকারে পেপ্সিনের সহিত ইহার সংযোগে উৎসেচন ক্রিয়া হয় তাহা ভাল করিয়া বুঝা যায় না।

পেক্রিয়াসের স্নায়ু কৌশল (Innervation of the Pancreas)—
—পিত্ত অপেক্ষা পেনুক্রিয়াটিক রসের অধিক আলোচনা হইয়াছে, ইহাও আচারের পর অধিক নিঃসরণ হয়, পরে স্থগিত থাকিয়া আবার নির্গত হয় ; প্রাথমিক নিঃসরণকালে ইহার মধ্যস্থিত শিরা সমূহ ক্ষীত হইয়া থাকে। মেডুলা অবলংগেটা পেক্রিয়াস রসনিঃসরণের উপর কর্তৃত্ব করিয়া থাকে। পেক্রিয়াসের স্প্যানিক্ হিপাটিক্ এবং সুপিরিয়ার যেনেটেরিক প্লেকসাস্ হইতে স্নায়ু

লাভ হইয়া থাকে। এট্রোপিন্ সেবন দ্বারা ক্রোমরস নিঃসরণ করা যায়।

বারগষ্টিন্ বলেন যে বিবমিষা থাকিলে বা বমন করিলে ইহার নিঃসরণ একেবারে বন্ধ হইয়া যায়, ভেগাস্ স্নায়ুকে বিভক্ত করিলেও ক্ষণকালের জন্ত নিঃসরণ বন্ধ হয় কিন্তু পরক্ষণে আবার এই রস নিঃসৃত হইতে দেখা যায়, ভেগাসের মধ্যস্থানকে উত্তেজিত করিয়া, উত্তেজক পদার্থকে তাহা হইতে বিচ্ছিন্ন রাখিলেও ইহার নিঃসরণ ক্ষণকাল রহিত হইয়া থাকে; আবার পেনক্রিয়াটিক্ ধমনীর চতুঃপার্শ্বস্থ স্নায়ুদিগকে বিভক্ত করিয়া দিলেও ক্রমাগত রস বহিতে থাকে, এ অবস্থায় ভক্ষ্যদ্রব্য দ্বারা ইহার নিঃসরণ বর্জিত হয় না; অথবা বিবমিষা আনয়ন করিলেও তাহার ক্রিয়া রোধ হয় না। এই সকল দৃষ্টান্ত দ্বারা প্রমাণ হইতেছে যে, কোন একটি বিশেষ স্নায়ুর উপর ইহার ক্রিয়া নির্ভর করিতেছে না।

পরিপাক ক্রিয়ার সংক্ষিপ্ত-সার।

SUMMARY OF DIGESTIVE CHANGES

ফার্মেন্টেদিগের ক্রিয়া (Action of Ferments)—ফার্মেন্ট নামক এক শ্রেণীর পদার্থ দ্বারা পরিপাকক্রিয়া প্রধানতঃ সম্পন্ন হইয়া থাকে। যে কোন প্রকার রস অম্লবাহী নলী মধ্যে দৃষ্ট হউক না কেন, তন্মধ্যে একটী না একটি ফার্মেন্ট দৃষ্ট হইবেই হইবে। উহারাই ভক্ষিত দ্রব্যকে বিগলিত করিয়া থাকে। ইহারা জলে দ্রব হয় এবং শারীরিক ঝিল্লির ভিতর দিয়া শোষিত হইয়া থাকে। ইহার ৭০ ডিগ্রী সেন্টিগ্রেড্ উত্তাপে কার্যকারী হয় না, কিন্তু ষাট্ স্ফাবীর্ঘ্যে অধঃস্থ হইয়া থাকে।

মুখ গহ্বরে ভক্ষ্যদ্রব্যের পরিবর্তন (changes of the food in the mouth)—পূর্বে লিখিত হইয়াছে যে, ভক্ষ্যদ্রব্য চর্কণ দ্বারা চূর্ণিত হইলে মুখের লালার সহিত সম্পূর্ণরূপে মিশ্রিত হয় যদ্বারা তাহা খণ্ডকারে পরিবর্তিত, ঈষৎ ক্ষারযুক্ত ও কোমল আকার প্রাপ্ত হয় এবং সহজে গলাধঃকরণ হইয়া থাকে। এই ক্রিয়ার সঙ্গে সঙ্গে লালার, উষ্ণিত দ্রব্যস্থিত শ্বেতসারকে

শর্করায় পরিণত করিয়া দেয়। ভক্ষ্যদ্রব্যের মুখের ভিতর এই পর্য্যন্ত পরিবর্তন হয়, কারণ, মুখমধ্যে চর্কি ও প্রোটিন্ জাতীয় পদার্থের কোনরূপ পরিবর্তন সংঘটিত হয় না।

পাকাশয় মধ্যে ভক্ষ্যদ্রব্যের পরিবর্তন (Changes of the food in the stomach)—পাকাশয়ে ভক্ষ্যদ্রব্য পড়িলে অম্লযুক্ত হয়, শ্বेतসার জাতীয় পদার্থের শর্করায় পরিবর্তন প্রণালী বন্ধ হয়, চর্কিজাতীয় পদার্থের সংযোগতত্ত্ব গলিয়া যায় কিন্তু প্রকৃত চর্কিকণার কোন রূপান্তর হয় না। প্রোটিন্ পদার্থ সকল গলিয়া পেপ্টোন হয়। এলুমিনাস্ ভক্ষ্যদ্রব্য অধিকাংশ গলিয়া গিয়া থাকে এবং ভক্ষিত দ্রব্যের সমস্ত পেপ্টোন, তরল চর্কি শ্বेतসার ও শর্করা প্রভৃতি অংশ সকল একত্রিত হইয়া কাইম্ নাম প্রাপ্ত হয়। এই কাইম্ পাইলোরাসের মুখ দিয়া অন্ত্রে উপস্থিত হইয়া থাকে।

অন্ত্রमध्ये ভক্ষিতদ্রব্যের পরিবর্তন (Changes of food in the intestines)—কাইম্ পিত্তরস ক্রোমরস ও অন্ত্র রসের সহিত মিশ্রিত হইয়া ক্ষারযুক্ত হয়, শ্বेतসারজাতীয় পদার্থের যে যে অংশ লালার দ্বারা আক্রান্ত হইতে পারে নাই, উহারা অন্ত্রमध्ये শর্করায় পরিণত হয়, অর্থাৎ হেথায়ও আবার শর্করা প্রস্তুত প্রণালী আরম্ভ হইয়া থাকে, চর্কিজাতীয় পদার্থ সম্পূর্ণরূপে বিগলিত হইয়া পড়ে এবং পাকাশয় রসের দ্বারা যে সকল প্রোটিন্ পদার্থ আক্রান্ত হইতে পারে নাই তাহারা অন্ত্রमध्ये পেপ্টোন হইয়া থাকে। এক্ষণে কাইম্, কাইল্ নাম প্রাপ্ত হয়। সহজে ব্যাপ্ত হইতে পারে এরূপ পেপ্টোন ও লবণ ঘটিত পদার্থ পোর্টাল শিরা মধ্যে প্রবেশ করে এবং সূক্ষ্ম চর্কিকণা লাক্টিয়াল নলীর ভিতর শোষিত বা সঞ্চালিত হইয়া থাকে। বৃহদান্ত্রে অবশিষ্ট কাইল্ ক্রমে ক্রমে ঘন হয়, এবং বিবিধ উৎসেচন ক্রিয়া দ্বারা ভ্রূগন্ধযুক্ত হয় এবং অবশেষে উহা মলরূপে বহির্গত হইয়া যায়।

পরিপাক সম্বন্ধে যাবতীয় রস ও ফার্মেন্টের ক্রিয়ার তালিকা।

TABLE OF THE DIGESTIVE JUICES
AND THEIR FERMENTS.

হজমী রস	ফার্মেন্ট	ক্রিয়া
লালা	টিয়ালিন্ বা ডায়েষ্টস্	ইহা শ্বেতসারকে শর্করার পরিণত করে।
পাকাশয় রস	(ক) পেপসিন (খ) কার্ডলিং ফার্মেন্ট	অম্লরসের সহিত মিশ্রিত হইয়া প্রোটিনকে পেপটোন করে। হৃৎকের কেজিনকে জমাট করিয়া ফেলে।
ক্লেম রস	(ক) টিপসিন (খ) কার্ডলিং ফার্মেন্ট (গ) ডায়েষ্টস্ (ঘ) ইমাল্গিন ফার্মেন্ট	ক্ষার রসের সহিত মিলিয়া প্রোটিনকে পেপটোন করে। হৃৎকের কেজিনকে জমাট করিয়া ফেলে। শ্বেতসারকে শর্করা করে। চর্বিতে তৈলবৎ ও ফেনাযুক্ত করে।
অম্লরস	ইনভার্টিন	কেন সুগারকে ইনভার্ট সুগারে পরিবর্তিত করে।

ক্ষুধা, তৃষ্ণা ও উপবাস।

HUNGER, THIRST AND STARVATION.

এক্ষণে ক্ষুধা, তৃষ্ণা ও উপবাস সম্বন্ধে ঐতিহাসিক কথা লিখিলে পরিপাক ক্রিয়া বর্ণন সমাপ্ত হইয়া যায়।

শরীরাতন্ত্রে ভক্ষ্য দ্রব্যের অভাব বোধ হইলেই ক্ষুধার উদ্বেগ হইয়া থাকে। যদিও আমাদের মানসিক শক্তি পাকস্থলীর উপর ক্ষুধা নিবারণ করিবার ক্ষমতা চৈতন্য উৎপাদন করিয়া দেয়, তথাপি তাহার উপর একাধার সম্পূর্ণ নির্ভর করিতেছে না, যেহেতু অন্ত কোন শিরা বা নলীর দ্বারা দ্রব্য

মধ্যে ভক্ষ্যদ্রব্য প্রবেশ করাইয়া দিতে পারিলে, ক্ষুধার নিবৃত্তি হইতে পারে। কারণ, ইহা দেখা গিয়াছে যে, ভেগাস্ স্নায়ুদ্বয়-যাহাদিগের দ্বারা কেবল আমবা পাকস্থলীর অবস্থা বৃদ্ধিতে সক্ষম হই, তাহাদিগকে বিভক্ত করিয়া দিলেও ক্ষুঃপ্রবৃত্তি নিবারণ হয় না।

যাহা হউক, যদিও অল্প উপায়ে ক্ষুধা নিবারণ করা যাইতে পারে, তথাপি ভক্ষ্যদ্রব্য উদরস্থ হইলে যেমন সুন্দররূপে ক্ষুধা নিবৃত্তি হইয়া থাকে তেমন আর কিছুতেই হয় না, অতএব সমুত্ত শরীর হইতে ক্ষুধার উদ্বেক হইলেও পাকস্থলীকে প্রকৃত ক্ষুধার চৈতন্য উৎপাদক যন্ত্র বলা যায়, আর ভক্ষ্যদ্রব্যের অভাব বশতঃ রক্তের পুষ্টিসাধন না হইলে এই যন্ত্রস্থ স্নায়ু কর্তৃক যেমন সেই অভাব বোধ হয়, তেমন আর কোন ইন্দ্রিয়স্থ স্নায়ুও হয় না।

শরীর মধ্যে জলবৎ তরল পদার্থের অভাব হইলে পিপাসা হইয়া থাকে, অর্থাৎ ইহা ক্ষুধার স্নায়ু সমস্ত শারীরিক অঙ্গ প্রত্যঙ্গের তরল পদার্থের অভাব মাত্র, এবং তালু ও জিহ্বা দিয়া ইহার অভাব মোচনের ভাষা বাক্ত হইয়া থাকে। কারণ, শুষ্ক তালুকে রসাল করিলে যদিও তৃষ্ণা নিবারণ হইয়া থাকে, তথাপি কোন জলবৎ পদার্থ রক্তের সহিত মিশাইলে, বা পাকস্থলী এবং রক্ত-বহানাড়ী সমূহের ভিতর উহাকে পিচকারী করিলে তৃষ্ণা তাহা তৃষ্ণ এবং অল্প দিয়া শোষিত হইলে, আর তৃষ্ণা থাকে না। শোষিত মধ্যে জলের পরিমাণ কমিয়া গেলে অথবা শিরা মধ্যে লবণাক্ত বা কোন কঠিন পদার্থ প্রবেশ করাইয়া তন্নিবন্ধন রক্তের জলীয়াংশ ইহাদের দ্বারা শোষিত হইলে প্রকৃত পিপাসা বোধ হইয়া থাকে। অল্প স্নায়ুর অপেক্ষা মুখ ও তালু প্রদেশস্থ স্নায়ু কর্তৃক রক্তের এই অবস্থা অধিক পরিমাণে বোধ হয় বলিয়া, আমরা রসনা বা তালুকে পিপাসার ইন্দ্রিয় বলিয়া মনে করি, কিন্তু বাস্তবিক ক্ষুধা বা তৃষ্ণা কেহই কোন ইন্দ্রিয়ের শক্তি হইতে উৎপন্ন হয় না, কিন্তু উহার সমস্ত শরীরের এক একটি অভাব মাত্র।

এইরূপ অনেকের সংস্কার আছে যে, কেবল ফুসফুসের দ্বারা বিশেষ ভাবে শ্বাস গ্রহণের আবশ্যকতা বোধ হইয়া থাকে, কিন্তু ইহা সম্পূর্ণ ভ্রম; যেহেতু ভূকম্যান সাহেব পরীক্ষা দ্বারা দেখিয়াছেন যে, সমস্ত শরীরে রক্ত সঞ্চালনের আবস্থার উপর উহা নির্ভর করিয়া থাকে, অর্থাৎ যতক্ষণ নাড়ী সমূহে রক্তস্রোত

বন্ধ না হয়, ততক্ষণ নিশ্বাস গ্রহণ করিবার ক্ষমতা জীবকে বারম্বার মুখ ব্যাদন করিতে দেখা গিয়া থাকে।

এতএব আমরা দেখিলাম যে, নিশ্বাস গ্রহণেচ্ছার ভার বিশেষ ভাবে ফুস-ফুসের উপর অর্পিত নাই, কেবল পাকস্থলীর চৈতন্তে ক্ষুধার উদ্রেক হয় না, এবং তালু বা রসনা পিপাসার একমাত্র আধার স্থান নহে; এবং শ্বাস গ্রহণেচ্ছা, ক্ষুধা, লালসা, এবং পিপাসা নিবারণের বাহ্য এই তিন প্রকার কামনাই রক্তের অবস্থার উপরে বিশেষ ভাবে নির্ভর করিয়া থাকে। অর্থাৎ ফুসফুসকে স্থানান্তর করিলেও মন যেমন নিশ্বাস বহনের অভাব বুঝিতে পারে, ক্ষুধা ও তৃষ্ণারকালে পাকস্থলী অপুষ্টির পদার্থে পূর্ণ থাকিলে বা ভেগাস্‌ট্রায়াক্স বিভক্ত কবিতা দিলে, অথবা মুখ ও তালু রসাল করিয়া রাখিলেও মন তেমন শারীরিক অত্যন্ত অঙ্গ প্রত্যঙ্গে ক্ষুধা তৃষ্ণার অভাব অনুভব করিয়া থাকে।

উপবাস করিয়া থাকিলে জীব-শরীরে ক্রমে ক্রমে যে সকল লক্ষণ প্রকাশ পাইয়া থাকে, তাহা একে একে বর্ণন করা যাইতেছে।

১ম। উপবাসের প্রধান ও বিশেষ লক্ষণ এই যে, ইহা দ্বারা শরীরের ভার হ্রাস পাইয়া থাকে। এই ভার একেবারে কমিয়া যায় না, প্রথমে শরীরের অঙ্গ প্রত্যঙ্গের ভার অনেক পরিমাণে লঘু হইয়া তৎপরে ধীরে ধীরে কমিতে থাকে। চোসাট্‌ সাহেব বলেন যে, শরীরের পঞ্চমাংশের দুইভাগ কমিয়া গেলে অথবা শতকরা শরীরের চল্লিশ ভাগ হ্রাস হইলে মৃত্যু হইয়া থাকে।

২য়। শারীরিক উত্তাপের উপর উপবাসের বিলক্ষণ ক্রিয়া প্রকাশ পাইয়া থাকে। স্বাস্থ্যবস্থায় যেমন এক বা দুই ডিগ্রি সেন্ট উত্তাপের তারতম্য হয়, উপবাসের প্রথম অবস্থায় উত্তাপ হ্রাস হওয়া দূরে থাকুক ৫ বা ৬ ডিগ্রি উত্তাপ বৃদ্ধি পাইয়া থাকে, কিন্তু মৃত্যুর অব্যবহিত পূর্বে শারীরিক উত্তাপ এত হ্রাস হইয়া পড়ে যে, সে সময়ে তাপমান যন্ত্রের দ্বারা পরীক্ষা করিয়া দেখিলে শরীরের উত্তাপ ৩০ ডিগ্রি সেন্ট উত্তাপের অধিক হইবে না। ইহাতেই জানা যাইতেছে যে উপবাসের মৃত্যু, আর অত্যন্ত শীতলতায় প্রাণত্যাগ দুই সমান। যেহেতু কোন ব্যক্তির দাক্ষিণ্য শীতে প্রাণ বহির্গত হইতেছে এমত সময় ভক্ষ্যদ্রব্য ব্যতীত যদি তাহার শরীরের উত্তাপ লাগান যায়, তাহা হইলে তাহার প্রাণ রক্ষার অনেক সম্ভাবনা।

৩য়। ক্ষুধাকাতর হওয়া উপবাসের প্রধান লক্ষণ, ওৎপরে পাকস্থলীর উপর বেদনা, অত্যন্ত তৃষ্ণা, অনিদ্রা, ও শারীরিক শুষ্কতা এবং তাহার যৎপরোনাস্তি দৌর্বল্য হইয়া থাকে। ফুসফুস ও হৃৎকিয়া যাহা নির্গত হয় তাহা অত্যন্ত দুর্গন্ধময় হইয়া পড়ে, এবং অবশেষে অতিসার ও নানা প্রকার বিকারের লক্ষণ প্রকাশ হইয়া প্রকৃত দুর্বলতায় জীবের মৃত্যু হইয়া থাকে।

৪র্থ। কোন প্রকার সামগ্রী আহার বা তরল পদার্থ পান না করিলে, অর্থাৎ প্রকৃত উপবাসে ৬ হইতে ১০ দিবসের মধ্যে জীবের মৃত্যু হইয়া থাকে। অল্প জল বা কঠিন ভক্ষ্যসামগ্রী আহার দ্বারা মনুষ্য অনেক দিন বাঁচিতে পারে; কিন্তু সাধারণ অজ্ঞান লোকেরা বলিয়া থাকে যে, অমুক স্থানে অমুক ব্যক্তি কোন প্রকার আহারীয় বা পানীয় গ্রহণ না করিয়া অর্থাৎ সম্পূর্ণ অনশনে বহুকাল জীবিত ছিল, তাহা সম্পূর্ণ ভ্রম এবং তাহা একজনকার বিজ্ঞানের যুক্তি বিরুদ্ধ কথা।

৫ম। উপবাসী মৃত ব্যক্তির দেহ পরীক্ষা করিলে দেখা যাইবে যে, শারীরিক সকল অঙ্গ প্রত্যঙ্গ শুষ্ক ও লঘু, শিরা সকল বিশেষ মগজের শিরা সমূহ রক্তহীন, এবং পাকস্থলী ও অন্ত্রদ্বয় শূন্য ও কুঞ্চিত, এবং ইহাদের গাত্র অপেক্ষাকৃত শীর্ণ ও শুষ্ক হইয়া গিয়াছে। শারীরিক নানাবিধ নিঃসৃত রস যাহা পূর্বে আলোচিত হইয়াছে তাহা শুষ্ক হইয়া পড়ে, কেবল পিত্ত ঘনভাবে পিত্তধারে জমিয়া থাকে। সমস্ত অঙ্গ প্রত্যঙ্গ শীঘ্র পচিয়া যায়।

শোষণ ক্রিয়া।

Absorption.

দেহ মধ্যস্থিত শোষকনলী (Absorbents) দ্বারা যে স্বাভাবিক কার্য নিম্ন হয়, তাহার নাম শোষণ প্রক্রিয়া। ইহা দুই প্রকারে সাধিত হইয়া থাকে।

১ম। ভক্ষিত দ্রব্য ও ভূবায়ু যে সকল পদার্থ প্রয়োজনীয়, তাহারা রক্ত মধ্য প্রবেশ করিয়া থাকে; আর যে সকল শোষণোপযোগী পদার্থ শরীরের

ভিতরে বা বাহিরে আসিয়া' সংস্পৃষ্ট হয়, তাহারও সেই সেই স্থানের রক্ত মধ্যে ঐ বিষ্ট হইতে পারে।

২। শরীরের যে যে অংশ স্ব স্ব কায্য সমাধা করিয়া অকর্মণ্য ও অকিঞ্চিংকর হইয়া পড়ে, ও যে সকল পদার্থ শরীরে অবস্থান করিলে শরীরের অনিষ্ট করিবার সম্ভাবনা, সেই সেই অংশ রক্তবহানাড়ী প্রভৃতি দ্বারা শোষিত হইয়া থাকে।

এই দুই প্রকার শোষণ কায্য রক্তবহানাড়ী ও লোমিকা অর্থাৎ ল্যাক্টিয়াল ও লিম্ফাটিক নলী (Lacteal or Lymphatic) দ্বারা সম্পাদিত হয়, তজ্জগ্গ উহাদিগকেই কেবল শোষক বল' গিয়া থাকে।

জরায়ু কুস্থম, নাভীরজ্জ্ব, ত্বক্, নখ প্রভৃতি স্থান ব্যতীত, লিম্ফাটিক নলী-দিগকে শরীরের প্রায় সর্বস্থানে 'দেখিতে' পাওয়া যায়। ইহাদের ভ্রমণ কালে প্রত্যেককে লিম্ফাটিক গ্রন্থির ভিতর দিয়া গমন করিতে হয়।

এই সকল শোষক নলীদিগের গঠন ও কায্য বিবরণ পূর্বে বর্ণিত হইয়াছে, এক্ষণে ইহাদের প্রত্যেকের শোষণ প্রণালী বর্ণন করা যাউক।

ল্যাক্টিয়াল নলী কর্তৃক শোষণ (Absorption by Lacteals)
—কাইম্ ক্ষুদ্র ও বৃহদাক্ষুদ্র দিয়া ভ্রমণ কালে সম্পূর্ণরূপে পরিপাক পাইয়া থাকে, এবং তাহার পরিপাক প্রাপ্ত পদার্থ সকল এই স্থানের শৈল্পিক ঝিল্লীস্থিত রক্ত-বহানাড়ী ও ল্যাক্টিয়াল নলী কর্তৃক শোষিত হয়। রক্তবহানাড়ী কর্তৃক শোষণ কায্য সম্পন্ন হয় ইহা পরে বর্ণিত হইতেছে, এক্ষণে ল্যাক্টিয়াল নলীর শোষণ প্রক্রিয়া আলোচনা করা যাউক।

ইহারা ইচ্ছামত কাইমের কতকগুলি পদার্থ শোষণ করে, তন্মধ্যে তৈলবৎ পদার্থ ই প্রধান। ক্ষুদ্র অস্থিত ভিলাই নামক রক্তপূর্ণ ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র উচ্চ স্থান হইতে ইহাদের শোষণ কায্য প্রধানতঃ সম্পন্ন হইয়া থাকে। অস্থিত শৈল্পিক ঝিল্লীর গাত্রে এপিথিলিয়াম্ কোষ সকল দৃষ্ট হইয়া থাকে এবং ভিলাইদিগেব উপরে এই কোষদিগকে অধিক পরিমাণে অবস্থিতি করিতে দেখা যায়, এই কোষ সকল তৈলবৎ পদার্থকে আকর্ষণ করে এবং তথা হইতে তাহা ল্যাক্টিয়াল নলী কর্তৃক শোষিত হইয়া থাকে।

কি প্রকারে এই শোষণ কায্য সম্পন্ন হইয়া থাকে তাহা ঠিক করিয়া বলা-

কঠিন, বোধ হয়, কাইমের উপর অস্ত্রের ক্রিমিগতির চাপ পতিত হইলে, উপরোক্ত কোষ সমূহের গাত্রে ভক্ষ্য দ্রব্যের তৈলবৎ পদার্থ সকল আসিয়া পিশিতে থাকে, এতদ্বারা উহাদের শোষিত হইবার অনেক সম্ভাবনা। আবার, পিত্ত, প্যানক্রিয়াটিক ও অস্ত্ররস সমূহ দ্বারা ঐ কোষদিগের গাত্র রসাল থাকে বলিয়া ল্যাকটিয়াল নলী কর্তৃক তৈলবৎ পদার্থ শোষণের বিলক্ষণ সুবিধা হইয়া থাকে।

লিম্ফাটিক নলী কর্তৃক শোষণ (Absorption by the Lymphatics)—পূর্বে উল্লেখ করা হইয়াছে যে, এই সকল নলী ও রক্তবহানাড়ীদিগের কোন প্রকার রোগ না থাকিলেও তাহাদের অভ্যন্তরস্থ পদার্থ নিচয়ের চলাচল হইয়া থাকে। অর্থাৎ তাহারা তন্তু মধ্যে পরস্পরের পার্শ্বে অবস্থিতি করিতে, কেপিলারী নলীস্থিত রক্তরস হইতে পদার্থ সকল চোয়াইয়া লিম্ফাটিক নলীতে উপনীত হয়, এতদ্বারা এই সকল সামগ্রী হইতে লিম্ফ প্রস্তুত হইয়া থাকে।

রক্তবহা নলী কর্তৃক শোষণ (Absorption by the blood-vessels) লিম্ফাটিক ও ল্যাকটিয়াল নলী সমূহ যেমন আপন আপন চচ্ছামত পদার্থ শোষণ করে, রক্তবহানাড়ীদিগের সে রূপ প্রকৃতি নহে। বায়ুবৎ জলীয় অথবা ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ঘন পদার্থ ইহাদের গাত্রে প্রবেশ করিতে সক্ষম হয়; তাহারা অস্ত্রের গাত্রে পিশিতে পারিলে শোষিত হইতে পারে। শিরা ও কেপিলারী নলী কর্তৃক অধিক পরিমাণে শোষণ প্রক্রিয়া সম্পন্ন হইয়া থাকে। ইহার যে কেবল নানা স্থান হইতে পদার্থ গ্রহণ করে তাহা নহে, কিন্তু যে কোন স্থান হইতে সামগ্রী শোষণ করে, তন্মধ্যে আবার আপনাপন নানা প্রকার পদার্থ বাহির করিয়া দেয়।

অবস্থাভেদে শোষণ প্রক্রিয়ার তারতম্য (Circumstances favouring absorption):—

১। অস্ত্রের সর্ব প্রথম আবরণ ছিন্ন করিয়া কোন শোষণোপযোগী পদার্থ লেপন করিলে যেমন সহজে শোষণ হইতে পারে, অক্ষত চর্ম দ্বারা সেরূপ শোষণের সম্ভাবনা নাই।

২। পদার্থ যত বায়ুর স্রাব কিম্বা জলবৎ তরল হইবে, তত অধিক পরিমাণে তাহার শোষণ হইবে। ঘন পদার্থকেও শোষিত হইতে হইলে তাহাকে দ্রবনীয় হইতে হয়।

১০। রক্তবহানাদী যত পূর্ণ থাকিবে, অথবা যত তাহার গাত্র কঠিন হইবে, তত তাহার শোষণ শক্তির বিস্তারিত হবে।

৪। রক্ত-প্রোত যত শীঘ্র শীঘ্র প্রবাহিত হইবে, ততই শোষণ প্রক্রিয়ার সুবিধা; কারণ, তাহা হইলে পশ্চাত্তী শোণিত সর্বদা শোষণের স্থানে যত্ন-যত্ন উপনীত হইতে পারে।

পোষণ প্রক্রিয়া।

NUTRITION.

যে সতেজ কার্যক্ষমতা দ্বারা জীব-শরীরস্থ প্রত্যেক তন্তু ও যন্ত্র অর্থে নিশ্চিত হইয়া স্ব স্ব সুস্থাবস্থা রক্ষা করিতে সমর্থ হয়, তাহাকে পোষণ প্রক্রিয়া কহে। এই প্রক্রিয়ার দ্বারা প্রত্যেক তন্তু ও যন্ত্র আবশ্যকীয় পদার্থ আপন অভ্যন্তরে সঞ্চয় পূর্বক নিজ নিজ ক্ষতি পূরণ করিয়া থাকে। প্রত্যেক তন্তু কণা এইরূপে যে রক্তের সার আকর্ষণ করে তাহা নয়, কিন্তু তাহাকে আপন গঠনোপযোগী করিয়া নিজ নিজ কার্য নিরূহ করিয়া থাকে।

এইরূপ অসংখ্য পরিবর্তন সত্ত্বেও জীবের অঙ্গ প্রত্যঙ্গ বর্দ্ধিত ও বিকশিত হইয়া পোষণ প্রক্রিয়ার দ্বারা সর্বাবয়ব বিশিষ্ট থাকে; এবং এইজন্য একজন যুবা ব্যক্তি বহুকাল ধরিয়া আপন আকৃতি, গঠন ও ভার সমভাবে রক্ষা করিতে সক্ষম হয়।

অঙ্গ প্রত্যঙ্গের পরমাণুসকল পোষণ-প্রক্রিয়া দ্বারা যে ক্রমান্বয়ে পরিবর্তিত হইয়া থাকে তাহা নানা দৃষ্টান্ত দ্বারা সমর্থিত হইতে পারে যথা :—

১ম। কোন লুম্বমান অস্থির বহির্দেশ বুদ্ধি পাইবার কালে তাহার মস্তিষ্ক-স্থিত গহবরের আয়তনও প্রশস্ত হইয়া যায়। ইহার একমাত্র কারণ এই যে, যেমন ইহার বহির্ভাগে নূতন পদার্থের সংযোগ হয়, তেমনি তাহার অভ্যন্তর দিকের গাত্র হইতে পুরাতন পদার্থের বহির্গমন হইয়া থাকে।

২য়। প্রত্যেক গ্রন্থি, নিঃসরণ কালে আপন আপন কোষ কিংবা তন্তু-স্থিত পদার্থ বাহির করিয়া দিয়া পরস্পরের আকৃতি ও গঠন রক্ষা করিয়া

থাকে। ইহার অর্থ এই যে, যেমন পুরাতন সামগ্রী বাহির হইয়া যায়, তেমনি নূতন পদার্থ তাহার স্থান অধিকার করিয়া থাকে।

৩য়। এইরূপে স্বচ্ছ, পেশী, স্নায়ু প্রভৃতি প্রত্যেক শারীরিক তত্ত্ব আপন কার্য্য নির্বাহ করিয়া পোষণ প্রক্রিয়া দ্বারা পূর্ব্ববৎ অবস্থিতি করে।

অদ্ব্যাহিত পরমাণু সমূহের নিজ কার্য্য ক্ষমতানুসারে এইরূপ পরিবর্তন সম্বটিত হইয়া থাকে ; কিন্তু অল্প প্রত্যাহার কতকগুলি অংশের কোন কার্য্য করিবার আবশ্যক না থাকিলেও তাহার নিদিষ্ট সময়ের পর রূপান্তর হইয়া শরীর মধ্যে শোষিত হয়, নতুবা নষ্ট হইয়া দেহচ্যুত হইয়া থাকে।

লোম ও দস্তুর বিষয় আলোচনা করিলে উপরোক্ত সিদ্ধান্তের পোষকতা করা যায়, এবং তৎসঙ্গে পোষণ প্রক্রিয়ার আশ্চর্য্য কোশলও বোধগম্য হইতে পারে।

লোম বর্দ্ধিত হইবার কালে তাহার মজ্জা মধ্যে কৃষ্ণবর্ণ ও দানাবিশিষ্ট একপ্রকার পদার্থ দেখিতে পাওয়া যায়। এই পদার্থ নানা কোষ ও কোষ বর্দ্ধনশীল মূলে নির্মিত। ইহা লোমের তলদেশ পূর্ণ করিয়া অবস্থিতি করে। ইহার ভিতর কৃষ্ণবর্ণের পদার্থ থাকে বলিয়া লোমকে কাল দেখায়।

প্রত্যেক লোম কিছুকাল এই অবস্থায় থাকিয়া আপন তলদেশকে আর পূর্ণ করিয়া রাখে না, বরং জীবৎ উর্দ্ধমুখে দ্বীত হইয়া তাহাকে কৃষ্ণিত করিয়া তুলে; ক্রমে ইহার বহির্দেশ শুভ্র হইতে থাকে এবং মজ্জাহিত কৃষ্ণবর্ণ পদার্থের হ্রাস হইয়া পড়ে।

অবশেষে লোমের তলদেশে আর কোন প্রকার পদার্থ দৃষ্ট হয় না, এজন্য সমস্ত লোমটি নষ্ট হইয়া ঝরিয়া পড়ে। প্রত্যেক লোমের এইরূপে জন্ম হয়, এবং নিদিষ্ট সময়ের পর তাহার কোন প্রকার স্নায়ু শক্তির দ্বারা সঞ্চালিত না হইয়াও আপনাপনি শুকাইয়া ঝরিয়া পড়ে। কিন্তু প্রত্যেকের সূত্র্য পূর্বে নিজ নিজ অঙ্গুর রাখিয়া যায়, যদ্বারা নূতন নূতন লোম তাহাদের স্থান অধিকার করিয়া থাকে। এগুলে আপত্তি হইতে পারে যে, অঙ্গের বহির্দেশস্থ লোম বা কেশের দৃষ্টান্ত দ্বারা, দেহাত্মকত্বের অংশ সমূহের পুষ্টি সাধনের পক্ষ কিরূপে সর্বাঙ্গ করা বাইতে পারে? অতএব দেহাত্মকত্বের অনাবশ্যক কিম্বা রূপান্তর প্রাপ্ত শারীরিক অংশ সমূহ পোষণ দ্বারা কি প্রকারে পোষণ প্রক্রিয়ার সাহায্য

করিতে পারে তাহা পুতনশীল বা হৃদয়স্তের বিষয় আলোচনা করিলেই সকল সীমানা হইয়া যাইবে।

প্রত্যেক হৃদয়দন্ত আপন আপন অক্ষর হইতে বিকাশ প্রাপ্ত হয়, এবং এই বিকাশের সঙ্গে সঙ্গে পরবর্তী দন্তের অক্ষর স্বরূপ আপন গাত্রের কিয়দংশ বৃত্ত করিয়া রাখিয়া থাকে। তৎপরে ইহারা আবশ্যকমত বৃদ্ধি পাইয়া কিছুকাল স্থিরভাবে অবস্থিতি করে। অবশেষে যেমন নূতন দন্ত বর্দ্ধিত হয়, তেমন তাহা হৃদয়স্তের মূলদেশ চাপিতে থাকে; এজন্য পুতনশীল দন্তের রক্ত ও প্লাস্ম-পদার্থে নির্মিত সারাংশ তাহার মূল সহিত শোষিত হইয়া যায়, এবং হৃদয়-দন্তের অবশিষ্টাংশকে অসার বলিয়া বাহির করিয়া তাহার স্থান অধিকার করে।

শৈশব কালের দন্তের এইরূপ অবস্থা দেখিতে পাওয়া যায়, কিন্তু বার্কিক্যা-বস্ত্র্য দন্তের মূল পর্য্যন্ত উঠিয়া গিয়া থাকে।

অতএব আমরা দেখিলাম পোষণ প্রক্রিয়া দ্বারা কি প্রকারে শারীরিক অঙ্গ প্রত্যঙ্গ সকল বিকাশ ও বৃদ্ধি পাইয়া নির্দিষ্ট কাল পর্য্যন্ত অবস্থিতি করে, এবং কিরূপেই বা সমস্ত শরীরের ধ্বংস না হইতে তাহার অংশ সকল বিনা পরিশ্রমে কিম্বা বহির্দিশ হইতে আহৃত হইয়া, মৃত বা রূপান্তর প্রাপ্ত হয়, ও অবশেষে বহির্গত কিম্বা শোষিত হইয়া নিজ নিজ উত্তরাধিকারীদিগের অঙ্গ পথ প্রাপ্ত করিয়া থাকে।

শারীরিক প্রত্যেক অংশের জীবন কাল নির্দিষ্ট আছে; কিন্তু সকলেই এক সময়ে মৃত কিম্বা পরিবর্তিত হয় না; অস্থিসমূহ, পেশী প্রভৃতি কোমল তন্তু অপেক্ষা অধিক কাল স্থায়ী হইয়া থাকে।

মহুষ্যের হৃদয়দন্ত যেমন নির্দিষ্ট সময় পর্য্যন্ত অবস্থিতি করে, অত্যাশ্র জীবেরও সেইরূপ হইয়া থাকে, আবার নির্দিষ্ট কাল অতীত হইলে তাহা নানা জীবকে পক্ষ, শূদ্র ও চর্য্য ভাগ করিতে দেখা যায়, এবং পোষণ-প্রক্রিয়া দ্বারা সে সকল পূরণ হইয়া থাকে। এই প্রক্রিয়া দ্বারাও লিঙ্গকণা রক্তকণার পরিণত হইয়া থাকে।

কিন্তু প্রত্যেক অংশের অতিরিক্ত কার্য্য কিম্বা সঞ্চালন দ্বারা তাহার জীবন-কালের হ্রাস হইয়া যায়, আবার অঙ্গ পরিশ্রম করিলে তাহার অনেক দিন জীবিত থাকে।

নূতন আশ সকল বিকাশ প্রাপ্ত হইয়া পুরাতনের স্থান অধিকার করিয়া থাকে। বাস্তবিক, মস্তিষ্ক ও পেশী প্রভৃতি শারীরিক অংশে বহুল পরিমাণে কোষবর্ধনশীল মূল দেখিতে পাওয়া যায়। যথায় অনেক কার্য এবং তজ্জন্ত পোষণ-প্রক্রিয়ার অধিক প্রয়োজন, তথায় ইহাদের সংখ্যা বৃদ্ধি পাইয়া থাকে। এই কোষবর্ধনশীল মূল হইতে নূতন পদার্থের সৃষ্টি হয়। অরায়ুর অন্তর্গত শিশুর এবং অল্প বয়স্ক স্ত্রীকের তন্তু সমূহে এই মূল যথেষ্ট পরিমাণে অবস্থিতি করে বলিয়া তাতাদের শীঘ্র শীঘ্র বৃদ্ধি হইয়া থাকে। আর যে স্থানে ইহাদিগকে দেখিতে পাওয়া যায় না তাহা শীঘ্র নষ্ট হইয়া যায়) আবার কোষবর্ধনশীল মূলবর্জিত স্থান সমূহকে শীঘ্র নষ্ট হইয়া যাইতে দেখা যায়।

মহুষের দুগ্ধদন্ত পড়িয়া গেলে পোষণ-প্রক্রিয়া দ্বারা নূতন দন্ত তাহার স্থান অধিকার করে, এবং এইরূপে দন্তেব পুনর্জন্ম হইয়া থাকে, কিন্তু হাড়ের প্রভৃতি জন্তর মুখমধ্যে যে সারি সারি দন্তপাটি লক্ষিত হয় তাহা কেবল পশ্চাৎস্থাপন মাত্র, এক পাটির অধুর হইতে অপর গুলির পুনর্জন্ম হয় না। ত্বকের নানা আবরণ দ্বিতীয় প্রণালী অনুসারে পুনর্স্থাপিত হইয়া থাকে; উপরিস্থ আবরণের অধুর হইতে নিম্নস্থ আবরণের জীবন লাভ হয় না।

অল্পস্থ পদার্থ সমূহের এইরূপ পুনর্জন্ম ও পুনর্স্থাপনের তন্তু মনোমধ্যে সর্বদা আগ্রহক থাকা কর্তব্য, কারণ, শারীরিক অঙ্গ প্রত্যঙ্গ রোগ বা আঘাত দ্বারা নষ্ট হইলে পোষণপ্রক্রিয়া দ্বারা কেবল আপনাপন নিয়মানুসারেই পুনর্জীবিত ও পুনর্স্থাপিত হইতে পারে।

সুন্দররূপে পোষণ-প্রক্রিয়া নির্বাহ হইতে হইলে নিম্নলিখিত অবস্থার উপর নির্ভর করিতে হয়।

১। শোণিত সম্পূর্ণরূপে প্রকৃতিস্থ থাকা আবশ্যক, কেননা ইহা হইতেই পোষণোপযোগী পদার্থ অঙ্গ মধ্যে গৃহীত হইয়া থাকে।

২। অঙ্গের নিকটবর্তী স্থানে এবং তথায় নিয়মিতরূপে সেই রক্তের সঞ্চালন হইবার বিশেষ আবশ্যকতা।

৩। অরায়ুর কর্তৃত্ব।

৪। পোষণোপযুক্ত স্থানের স্বাভাবিক সুবাসনা।

একণে দৃষ্টান্ত দ্বারা উপরোক্ত সিদ্ধান্ত চতুর্দয়ের পোষণতা করা বাড়ুক।

১। পোষণ-প্রক্রিয়া নির্বাহ করিবার জন্য সকল জীবের রক্তের অবস্থা এক নির্দিষ্ট নিয়মে বদ্ধ নহে, তাহার বৈকল্য শোণিত, যদি তাহা কোনরূপে বিকৃত না হয়, তাহার সেই ভাবে পুষ্টিসাধন হইয়া থাকে। ব্যক্তিগত শোণিত তাহার অঙ্গ প্রত্যঙ্গের সথাভাবে সংযুক্ত হইতে পারিলে সেই সেই স্থানের পুষ্টিলাভ হয়, নতুবা তাহা কোন প্রকারে অত্যন্ত পরিমাণ বিষাক্ত পদার্থের সহিত মিশ্রিত হইলেও দেহস্থিত সনস্ত মিশ্রিত উপকরণের পরিবর্তন সংঘটিত হয়, এবং পোষণ-প্রক্রিয়া একেবারে পরিবর্তিত হইয়া পড়ে।

উপদংশ ও বসন্ত প্রভৃতি সংক্রামক রোগ এইরূপে রক্তের অবস্থা পরিবর্তিত হইয়া যায়, এবং পোষণ ক্রিয়ায় সম্পূর্ণ ব্যাঘাত ঘটে।

২। অঙ্গ মধ্যে অথবা তাহার সন্ধিকটে সেই রক্তের নিয়মিতরূপে সঞ্চালন যে বিশেষ আবশ্যক হইয়া থাকে, তদ্বিষয়ে আর সন্দেহ নাই। কারণ, ইহা দেখা গিয়াছে যে, কোন অংশে অল্প পরিমাণে শোণিত প্রবাহিত হইলে তাহা শুষ্ক হইয়া যায়, স্থানীয় রক্তশ্রুত একেবারে বন্ধ করিয়া দিলে পোষণ-প্রক্রিয়া রহিত হইয়া অঙ্গস্থিত পদার্থের মৃত্যু আনয়ন করে, এবং কোন স্থানে রক্ত সঞ্চালিত না হইয়া স্থির থাকিলে তথাকার পোষণ স্থগিত হইয়া থাকে।

আবার পোষণোপযুক্ত স্থানে অথবা তাহার নিকটবর্তী প্রদেশে সেই রক্তের সঞ্চালন আবশ্যক, কেননা তাহা হইলে রক্তের সামান্য শীঘ্র নিজ তথ্য উপস্থিত হইতে পারে। পোষণ-প্রক্রিয়া নির্বাহ করিবার জন্য রক্ত-বহা নাড়ীকে যে কোন পোষণোপযোগী স্থানের মধ্য দিয়া প্রবাহিত হইতে হইবে এমন নহে, কেননা তাহারা স্বয়ং এই ক্রিয়ার কিছুই সহায়তা করে না; ইহারা কেবল রক্তবাহক মাঝ। তবে তাহাদিগকে সেই স্থানের নিকট দিয়া প্রবাহিত হইতে হয়, যদ্বারা তদ্ব্যবস্থিত শোণিত প্রদেশে সেই স্থানে চৌম্বিক দিয়া তাহার বলাধান করিতে সক্ষম হইয়া থাকে।

রক্তবহানাড়ী সকল এইরূপে রক্তপূর্ণ ও রক্তশূন্য স্থানে সমভাবে পোষণোপযোগী পদার্থ বিতরণ করিয়া থাকে। যে স্থান রক্তপূর্ণ তাহার মধ্যে ইহারা প্রবেশ করে, এবং যে প্রদেশ রক্তশূন্য তাহার নিকট দিয়া ইহারা প্রবাহিত হয়, কিন্তু উভয় প্রদেশে এক নিরন্তর রক্তের সামান্য শোষণ হইয়া থাকে। শৈল্পিক

স্বাস্থ্যহীন স্ত্রী শিশু, অস্থিমজ্জার, রক্তহীন চর্মে, এবং চক্ষুর কর্ণিয়া নামক ঝিল্লীতে রক্তবহানাড়ী প্রবেশ না করিয়াও তাহাদিগকে পোষণ করিয়া থাকে। শারীরিক অংশ সমূহ নিকটস্থ রক্তবহানাড়ী হইতে রক্তের সারাংশ গ্রহণ করিয়া পুষ্ট হয়।

৩। পূর্বে এইরূপ সিদ্ধান্ত ছিল যে পোষণ প্রক্রিয়ার উপর স্নায়ুর কোন কর্তৃত্ব নাই, যেহেতু উদ্ভিদ, ভ্রূণ এবং নিম্নতম শ্রেণীর জীবদিগের স্নায়ুর আদৌ বিকাশ প্রাপ্ত হয় না। কিন্তু তাই বলিয়া যাহাদের শরীরে স্নায়ুর কার্যক্ষমতার পরিচয় পাওয়া যায় তাহারাই ইহা সাহায্য ব্যতীত পুষ্টিলাভে অসমর্থ। কারণ, ইহা দেখা গিয়াছে যে, নানাপ্রকার মানসিক উত্তেজনে রোগের উৎপত্তি, বৃদ্ধি, ও আরোগ্যলাভ হইয়া থাকে, আবার মানসিক উত্তেজনা ব্যতীত স্নায়ুকোষ কিম্বা স্নায়ুতন্ত্র কোন প্রকারে আহত হইলে তদ্রূপ স্থানের পোষণ-কার্যের শিথিলতা ঘটিয়া থাকে।

পৃষ্ঠবংশীর মজ্জা বিচ্ছেদ করিলে অথবা তাহা কোন প্রকারে আঘাত প্রাপ্ত হইলে কেবল যে নিয়মশেষ পক্ষাঘাত হয় তাহা নহে, কিন্তু তদ্রূপ সমস্ত অঙ্গের ক্ষুদ্রা ঘটিতে পারে। একদা মজ্জার আঘাতে ২৪ ঘণ্টার মধ্যে এক ব্যক্তির গলক বা পায়ের গাঁইট পচিয়া যাইতে দেখা গিয়াছিল। আবার এক পার্শ্বের পক্ষম স্নায়ু নষ্ট হইলে সেই পার্শ্বস্থিত মুখের আর পূর্ববৎ পুষ্টিলাভ হয় না, এবং তজ্জন্ত আর চক্ষুতে কত হইয়া থাকে।

কোন স্নায়ুকে অতিরিক্ত উত্তেজিত করিলেও পোষণ কার্যের বিঘ্ন ঘটে। আবার, রাগ ও নানাপ্রকার মানসিক বিকার, কিম্বা শিরঃস্নীড়ার কয়েক ঘণ্টার মধ্যে মস্তকের কেশকে শুষ্ক হইয়া যাইতে দেখা গিয়াছে।

এই সকল দৃষ্টান্ত দ্বারা স্বতঃই ইহা প্রতিপন্ন হইতেছে যে, নিশ্চয়ই পোষণ-প্রক্রিয়ার উপর স্নায়ু সকল কর্তৃত্ব করিয়া থাকে। চৈতন্ত্যোৎপাদক স্নায়ু স্ত্রী দ্বারা এ কার্য সম্পন্ন হইবার অনেক সম্ভাবনা কিন্তু এ স্থলে এই প্রশ্ন উদ্ভিত হইতে পারে যে, মস্তিষ্ক ও পৃষ্ঠবংশীর মজ্জার স্ত্রী বা সিম্পেথটিক স্নায়ু এই উভয়ের মধ্যে কাহার কর্তৃত্ব এ কার্য নির্বাহ হইয়া থাকে? বোধ হয় দুই প্রকার স্নায়ু কর্তৃত্ব পোষণ-প্রক্রিয়া নির্বাহ হইয়া থাকে। কারণ পৃষ্ঠবংশীর মজ্জা ও সিম্পেথটিক স্নায়ু সর্বত্র শরীরে সর্বত্র ও শুষ্ক হইতে দেখা যায়। আবার,

ক্রীবা প্রদেশস্থ সিম্পেথেটিক স্ক্রুকে রক্ত দ্বারা বদ্ধ করিয়া দিলে চক্ষুতে প্রবাহ উৎপন্ন হইয়া থাকে।

(৪) পোষণোপযুক্ত স্থানের সুস্থাবস্থারও বিশেষ প্রয়োজন; কারণ, সেই স্থানের উপরিভাগ প্রকৃতিস্থ না থাকিলে নিম্নস্থ অংশ সুস্থ থাকিতে পারে না। পোষণোপযুক্ত স্থান তাহার নিম্নাংশকে আপন আপন অবস্থানমুদ্রণ করিয়া লয়; সেইজন্য যতদিন তাহা সুস্থ থাকিবে ততদিন তাহার সেই অবস্থা রক্ষিত হইবে। আবার, তাহা প্রকৃতিস্থ না থাকিলে কেবল যে তাহার অবস্থা পরিবর্তিত হইয়া যায় তাহা নহে, কিন্তু সেই পরিবর্তিত অবস্থা রহিয়া যায়, একারণ ক্ষত ভাল হইলেও বহুকাল পর্যন্ত তাহার দাগ থাকে; এবং উপরোক্ত প্রভৃতি নানা প্রকার পুরাতন রোগের মূল বিবিধ উল্লেখ্য ও ঔষধাদির দ্বারা নির্মূল করিতে চেষ্টা করিলেও শীঘ্র নিঃশেষ হয় না।

শারীরিক প্রত্যেক অংশ তাহার নিকটবর্তী স্থানকে এইরূপে আপন অবস্থানমুদ্রণ করিতে পারে বলিয়া কোন কোন রোগ একবার ভিন্ন আর শরীরে উৎপন্ন হয় না। আবার কতকগুলি দেহকে শীঘ্র শীঘ্র আক্রমণ করিয়া থাকে। এই দুই প্রকার নিয়মের একই অর্থ, অর্থাৎ রোগের প্রথম আক্রমণে শরীর মধ্যে যে পরিবর্তন সংঘটিত হয়, সেই পরিবর্তিত অবস্থা রহিয়া যায়। ইহাতে এই ফল হয় যে, একের দেহ মধ্যে পূর্বে রোগের মূল বিद्यমান থাকিয়া সেই ভাবে তাহার দেহের গঠন ও পোষণ হইয়া থাকে, এবং তৎপরে নূতন রোগ তাহাকে আক্রমণ করিতে সক্ষম হয় না। আর, অপরের দেহে মধ্যে পূর্বে রোগের জড় বিद्यমান থাকিতে শীঘ্র শীঘ্র তাহারই হস্তে পতিত হইতে হয়।

কিন্তু দেহের নানা রোগ জনিত অবস্থার পরিবর্তন যে চিরকাল রহিয়া যাইবে এমন কোন নিয়ম নাই, ফলে তাহা পূর্ববৎ সুস্থাবস্থার আবার পরিণত হইয়া থাকে। এইজন্য কয়েক বৎসর পরে আবার টীকা দিবার প্রথা প্রচলিত আছে, এবং ঐ কারণেই বসন্ত প্রভৃতি রোগ পুনর্বার ব্যক্তিকে আক্রমণ করিয়া থাকে, এবং ঐ কারণেই ক্ষত চিহ্ন মিলাইয়া যায়, ও সর্প প্রকার তত্ত্ব রোগ দ্বারা পরিবর্তিত হইলেও আবার পুনর্বার প্রকৃতিস্থ হইয়া থাকে।

জীব শরীরের উত্তাপ।

ANIMAL HEAT.

জীব শরীরে সর্বদাই রাসায়নিক ক্রিয়া সম্পাদিত হইতেছে। এই ক্রিয়া দ্বারা শারীরিক অটল অর্গানিক পদার্থ সকল অক্সিজেনের সহিত মিশ্রিত হইয়া নানাপ্রকার শক্তি উৎপন্ন হয়; তন্মধ্যে শারীরিক উত্তাপ একটা প্রধান শক্তি বলিয়া জানিবে। যখন শারীরিক যাবতীয় গ্রন্থি, পেশী ও তন্তু প্রভৃতি যে কোন বিধানোপাদানের কার্যকারী প্রোটোপ্লাজম নামক স্বতঃকারী পদার্থের সহিত ধার্মনিক শোণিত মিশ্রিত হয় তখনই শরীর মধ্যে উত্তাপ উৎপন্ন হইয়া থাকে। রক্তের হিমোগ্লবিন নামক পদার্থের অক্সিজেন তন্তুর হাইড্রোকার্বন নামক পদার্থের সহিত মিশ্রিত হইলেই উত্তাপ উৎপন্ন হয় এবং উহাদের রাসায়নিক সংযোগের ফলস্বরূপ অল ও কার্বনিক এসিড্ গ্যাসও প্রস্তুত হইয়া থাকে।

সর্বপ্রকার জীব শরীরে এটরূপে উত্তাপ উৎপন্ন হইলেও সকলের শারীরিক উত্তাপ সমান নহে। শারীরিক উত্তাপের তারতম্যামুসারে জীবপদ শ্রেণীভুক্ত হইয়াছে যথা :—

শীতল রক্তবিশিষ্ট জীব (Cold blooded animals)—যাহাদের শরীরে ধীরে ধীরে অথবা অল্প পরিমাণে অক্সিজেন ধ্বংস (oxidation) হয় তাহাদিগকে কেহ কেহ শীতল রক্তবিশিষ্ট জীব বলিয়া থাকেন, কিন্তু এরূপ বলা ঠিক নয়; কারণ, উহাদের রক্ত বাস্তবিক শীতল নয়, তবে তাহাদের রক্তের উত্তাপ পরিবর্তনশীল (changeable or poikilothermal) বটে। মনুষ্য পশু ও অন্যান্য চতুষ্পদ জন্তু ব্যতীত যাবতীয় জীবই এই শ্রেণীভুক্ত। ইহাদের শারীরিক উত্তাপ চতুর্দিকস্থ ভূবায়ুর উত্তাপের সহিত প্রায় সমান বলিলেও হয় যথা :—ভেকের শারীরিক উত্তাপ ভূবায়ুর উত্তাপের সহিত প্রায় ত্রৈক্য হইয়া থাকে; তবে তাহাদের সন্ধ্যা ও প্রভাত দিবার কালে তাহাদের উত্তাপ ভূবায়ু অপেক্ষা ১০।১২ ডিগ্রী বৃদ্ধি হইতে দেখা গিয়া থাকে। কোন কোন মংস্ত ও সর্পের উত্তাপ জল বা ভূবায়ু অপেক্ষা ১০ ডিগ্রী অধিক হয়। - যাহা হউক ইহা অরণ্য রাধিতে হইবে যে, শীতল রক্তবিশিষ্ট জীবদিগের শারীরিক উত্তাপ অত্যন্ত কম এবং তাহা স্থান ও ঋতুভেদে পরিবর্তিত হইয়া থাকে।

উষ্ণ রক্তবিশিষ্ট জীব (Warm blooded animals)—যাহাদের শরীরে প্রবল ভাবে ও শীঘ্র শীঘ্র অক্সিজেন খরচ হয় তাহাদিগকে কেহ কেহ উষ্ণ রক্তবিশিষ্ট জীব বলিয়া থাকেন কিন্তু এরূপ বলাও অসঙ্গত। কারণ, তাহাদের শোণিত বাস্তবিক গরম নহে। ইহাদের রক্তের উত্তাপ অপরিবর্তনীয় (un-changeable or homoiothermal) থাকে। মনুষ্য, পক্ষী ও অন্যান্য চতুষ্পদ জন্ত এই শ্রেণীভুক্ত। ইহাদের শারীরিক উত্তাপ চতুর্দিকস্থ ভূবায়ু উত্তাপ অপেক্ষা অধিক এবং এই উত্তাপ স্থান ও ঋতু ভেদে পরিবর্তিত হয় না। মনুষ্যের স্বাভাবিক শারীরিক উত্তাপ, বিশেষতঃ বগলের উত্তাপ ৯৯ ডিগ্রী ফারানহাইট চাতক প্রভৃতি পক্ষীর উত্তাপ ১১১ ডিগ্রী হইয়া থাকে। বাহিরের ভূবায়ু তাপ অত্যন্ত বৃদ্ধি হইলে শারীরিক উত্তাপের অল্প বৃদ্ধি হইতে পারে। টার্কিস্ বাথ্ (Turkish bath) লইলে শারীরিক উত্তাপের বৃদ্ধি হয়। আরক্ত ও মোহ জরে ১০৬, তরুণ বাত রোগে ১১০ এবং মেরুদণ্ড ভাঙ্গিয়া গেলে ১২২ ডিগ্রী পর্যন্ত উত্তাপ উঠে। আবার অল্প প্রকার রোগে যথা ইউরিমিয়া ও কলেরা প্রভৃতি রোগে স্বাভাবিক উত্তাপের হ্রাসতা হইয়া থাকে।

শারীরিক উত্তাপ উৎপত্তির কারণ (Modes in which heat gained)—রাসায়নিক ও যান্ত্রিক (chemical and mechanical) এই দুই প্রধান কারণে উত্তাপ উৎপন্ন হইয়া থাকে।

১। কার্যকারী প্রোটোপ্লাজমের সহিত ধামনিক রক্ত সংস্পৃষ্ট হইলেই রাসায়নিক ক্রিয়াজনিত উত্তাপ উৎপন্ন হয়।

২। বর্ষণে উত্তাপ উৎপন্ন হয়। যথা মাংসে ২ বর্ষণ, রক্তবহানাতীর গায়ে রক্তের বর্ষণ; আবরণের ভিতর টেণ্ডনের বর্ষণ ইত্যাদি।

৩। উষ্ণ সামগ্রী আহার ও পান করিলে দেহ মধ্যে উত্তাপের উৎপত্তি হয়।

ভক্ষ্যদ্রব্যের চর্বি, খেতসার, তৈল, ঘৃত, শর্করা প্রভৃতি সামগ্রী, ইউরিয়া উরিক্ এসিড্, এবং জলরূপে পরিবর্তিত হইবার কালে উত্তাপ উৎপন্ন হইয়া থাকে। চর্বিজাতীয় পদার্থে যদিও অক্সিজেন কম তথাপি ইহা সম্পূর্ণরূপে পুড়িয়া সর্বাপেক্ষা অধিক উত্তাপ উৎপন্ন করে। খেতসার ও শর্করার কম

উত্তাপ উৎপন্ন হয়; যেহেতু পূর্বেই ইহাদের অক্সিজেন ব্যয়িত হয়, কেবল কার্বন ও হাইড্রোজেন অবশিষ্ট থাকে। এই জন্ত ইহাদিগকে কার্বো-হাইড্রো-টম্ কহে। এলুমিনিজাতীয় পদার্থে কার্বন ও হাইড্রোজেনের পরিমাণ অধিক হইলেও চর্কিজাতীয় পদার্থের অপেক্ষা কম উত্তাপ উৎপন্ন হয়। কারণ, ইহাদের ভিত্তম অন্ন অক্সিজেন মিশ্রিত থাকে, কিছুতেই বাহির হয় না এবং শরীর মধ্যে ইহাদের দাহন ক্রিয়া সম্পূর্ণরূপে সম্পাদিত হয় না; প্রমাণ এই যে, এলুমিন হইতে ইউরিয়া প্রস্তুত হয়, সেই ইউরিয়া শরীরের বাহিরে পোড়াইলেও উত্তাপ উৎপন্ন হইয়া থাকে। এতদ্ব্যতীত, অন্ন ফােরের সহিত মিশ্রিত হইলে, জল শোষিত হইলে এবং চর্কিজাতীয় পদার্থ ভাদ্রিয়া গেলে কিছু না কিছু উত্তাপ উৎপন্ন হইয়া থাকে। শারীরিক সকল অঙ্গ প্রত্যঙ্গে এইরূপ পরিবর্তন সংঘটিত হয়, তজ্জন্ত প্রত্যেক কেপিলারী নলীতে, রাসায়নিক যোগ ঘটাইবার ক্ষমতানুসারে উত্তাপ উৎপন্ন হয় কিন্তু এই উত্তাপ সকল স্থানে সমান ভাবে উৎপন্ন হয় না অথবা সকল স্থানের কার্য সমান নহে। কোন প্রদেশে অতিরিক্ত কাঁষা হয় বলিয়া তথা হইতে উত্তাপও অনেক পরিমাণে বাহিরগত হইয়া থাকে এ কারণ অত্যাগ স্থান হইতে উত্তাপ পরিচালিত ও নিয়মিত হইয়া থাকে।

কোন স্থানের উত্তাপ শীঘ্র শোষিত ও বিকীরণ দ্বারা নষ্ট হইলে তৎক্ষণাৎ অত্যাগ হইতে তাহার পূরণ হইয়া থাকে।

তাপোৎপত্তির স্থান নিরূপণ (Locality of the generation of heat)—লাভোনিয়ার সাহেব বলিয়াছেন যে, ফুসফুস শারীরিক উত্তাপ উৎপত্তির স্থান। কারণ, এই যন্ত্রে অক্সিজেন শোষিত ও ব্যয়িত হইয়া থাকে; অনেকে এই মতের পোষকতা করেন না। কারণ, তাহা হইলে ফুসফুস শারীরিক সকল স্থান অপেক্ষা গরম হইত। কিন্তু তাহা হয় না। মাংসপেশীর কৃষ্ণে উত্তাপ উৎপন্ন হয়। শারীরিক যাবতীয় প্রধান প্রধান গ্রন্থি আপন আপন কার্যকালে উত্তাপ উৎপাদন করে। যত্নে যত উত্তাপ উৎপন্ন হয় কোন গ্রন্থিতে ঐরূপ দৃষ্ট হয় না। যত্নের হিপাটিক শিরার শোণিত সকল স্থানের শোণিতাপেক্ষা উষ্ণ। পেশী ও গ্রন্থির অপেক্ষা মস্তিষ্ক ও কেশরক মজ্জাতে কম উত্তাপ উৎপন্ন হয়।

শারীরিক তাপের পরিমাণ (Quantity of heat):—

১০০ গ্রাম্	এলুমিনি	৪২৬.	৩০০	অংশ তাপ
১০০	"	চর্কিতে	২০৬.	২০০
২৪০	"	শেতসারে	২৩৮.	৮০০

এই ২২৭২ অংশ তাপের কতকংশ শরীরস্থ ভূবায়ু ও ভক্ষিতজব্যকে গরম রাখিবার জন্য ব্যয়িত হয়; কিয়দংশ বিকীরণ ও বহন (radiation and conduction) দ্বারা চালিত হয়, এবং কিয়দংশ রক্তসঞ্চালন ক্রিয়া প্রভৃতি শারীরিক বিবিধ ক্রিয়া সম্পাদনার্থে ব্যয়িত হইয়া থাকে।

শারীরিক উত্তাপের হ্রাস হওন প্রণালী (Modes in which heat is lost)—৪ প্রণালীর দ্বারা শারীরিক উত্তাপের হ্রাস হইয়া থাকে যথা : সঞ্চালন, বহন, বিকীরণ এবং বাষ্পীকরণ বা উষ্মিয়া যাওন (conduction, convection, radiation and evaporation) ভূবায়ু-পরমাণু-পরস্পরায় উত্তাপ চালিত হইলে উহাকে কণ্ডাক্শন্ বা উত্তাপ সঞ্চালন ক্রিয়া কহে।

এই প্রণালীদ্বারা অল্প উত্তাপ চালিত হইয়া থাকে। কোন স্থানেব ভূবায়ু গরম হইলে যদি অল্প শীতল বায়ু তাহার দিকে চালিত হয় তাহা হইলে উষ্ণ ভূবায়ু উপর দিকে প্রেরিত হয় এবং অল্প শীতল বায়ু তাহার স্থান অধিকার কবে। এই প্রণালীকে কনভেক্শন্ বা বহন প্রণালী কহে। উত্তপ্ত গাত্রে চতুর্দিকে সমান ভাবে তাপ ছড়াইয়া পড়িলে তাহাকে উত্তাপ বিকীরণ প্রণালী কহে। অতি অল্প পরিমাণে শারীরিক উত্তাপ বাষ্পের আকার ধারণ করিলে অর্থাৎ সাক্ষাৎ উত্তাপ গুপ্ত উত্তাপে পরিণত হইলে তাহাকে উত্তাপ বাষ্পীকরণ প্রণালী কহে।

শারীরিক উত্তাপ হ্রাসের কারণ (Causes of loss of heat)—

১। শীতল নিশ্বাস বায়ুকে গরম করিবার জন্য উত্তাপ ব্যয়িত হয়। ১৩ কিলোগ্রাম ভূবায়ু মনুষ্য প্রত্যহ নিশ্বাস দ্বারা গ্রহণ করে, তৎকাল ৮৪ অংশ উত্তাপের প্রয়োজন হইয়া থাকে।

২। শীতল পানীয় ও আহারীয় ভক্ষ্যজব্যকে উষ্ণ রাখিবার জন্য উত্তাপের প্রয়োজন হইয়া থাকে। (সমস্ত দিনে ১২০০ গ্রাম শীতল পানীয় ও আহা-রীয় সামগ্রীর জন্য ৪৭ অংশ তাপের প্রয়োজন হয়)।

৩। চর্ম দিয়া প্রত্যাহ ৬৬০ গ্রাম পদার্থ বর্ষরূপে বাহির হইয়া থাকে।

৪। ফুসফুস দিয়া বাষ্পরূপে প্রায় ৩৩০ গ্রাম পদার্থ বাহির হয় এবং শুষ্কত ১৮২ অংশ তাপ বাহির হইয়া থাকে।

৫। গাত্র অনাবৃত রাখিলে মনমুত্র ত্যাগ কালে কিঞ্চিৎ পরিমাণে উত্তাপ নির্গত হইয়া যায়।

অতএব আমরা দেখিলাম যে শ্বাসগ্রহণ, পান ও আহার, চর্ম এবং ফুসফুস দিয়া ২২৭২ অংশ শারীরিক উত্তাপের ৬৭৭ অংশ রক্ষিত হয়; অবশিষ্টাংশ স্বল্প দিয়া বিকীর্ণ হইয়া থাকে।

মनुষ্য শরীরে স্বাভাবিক উত্তাপ (Temperature of man)—
বগলে-তাপমান যন্ত্র রাখিলে ৯৮.৬ হইতে ৯৯ ডিগ্রী ফারেনহীট পর্য্যন্ত উত্তাপ উঠে, কিন্তু শারীরিক গহ্বর মধ্যে ঐরূপ রাখিলে ১০০ ডিগ্রী তাপ উঠিতে দেখা গিয়া থাকে।

শারীরিক উত্তাপ রক্ষণ প্রণালী (Maintenance of temperature)—১। উত্তাপ বৃদ্ধি পাইলে যাহাতে তাহা শীঘ্র কমিয়া যায় সে বিষয়ে যত্নবান হওয়া কর্তব্য।

২। উত্তাপের হ্রাস হইলে শারীরিক উত্তাপ যাহাতে বাহির হইতে না পারে এমনত চেষ্টা করা কর্তব্য।

শরীরের তাপ বৃদ্ধি পাইলে ত্বকের কৈশিকা (Capillaries) গুলি শিথিল হয়, সুতরাং রক্তস্রোত বৃদ্ধি পায়; গাত্রে উত্তাপ বিকীরণ প্রণালীর আধিক্য হয় এবং রক্তের তরল পদার্থ বাষ্পেব আকাবে উথিত ও বাহির হইয়া জ্বাত বা অজ্বাতসারে শারীরিক অতিবিক্ত উত্তাপেব হ্রাস কবিয়া থাকে। আবার, তাপ বৃদ্ধি হইবার কালে ক্ষুধা থাকে না, সুতরাং আহার না করা প্রযুক্ত শরীরে উত্তাপের আধিক্য হইতে পারে না।

শরীর অত্যন্ত গরম হইলে শ্বাস আকর স্থান উত্তপ্ত হইয়া শ্বাস প্রাশ্বাস ক্ষুণ্ণ হয়, ইহাতে ঘন ঘন ভূগায়ু ফুসফুসে প্রবিষ্ট ও রক্তের সহিত মিশ্রিত হইয়া শোণিতের জল ভাগকে বাষ্পের আকারে উথিত করিবার সহায়তা করে, এই প্রণালী দ্বারা উত্তাপ হ্রাস হইয়া পড়ে আর বৃদ্ধি হইতে পারে না।

শারীরিক উত্তাপ হ্রাস হইলে কৈশিকা গুলি কুঞ্চিত হয়, শরীরের ভিতর

হইতে উত্তাপ বিকীর্ণ হইতে পারে না, অধিক পরিমাণে আহাৰ সহ্য হয়। চৰ্ভিক্ৰমীয় পদার্থের দহনক্রিয়া (oxydation) বৃদ্ধি হয়, সুতরাং শারীরিক উত্তাপ আবার স্বাভাবিক ভাব ধারণ করে।

সমস্ত অঙ্গ প্রত্যঙ্গ হইতে সৰ্বদা উত্তাপ উৎপন্ন হয় বলিয়া ইহার রক্ষা হয়। এই উত্তাপ সৰ্বদা নানাস্থানে পরিচালিত হয় তজ্জন্য অঙ্গ প্রত্যঙ্গ উত্তপ্ত থাকে।

উত্তাপ রক্ষার অন্যবিধ কারণ এই যে, ইহা সৰ্বদা নিয়মিত হইয়া থাকে।

নানাপ্রকার গাত্রাবরণ, বিবিধ ভক্ষ্যদ্রব্য এবং অগ্নির উত্তাপ দ্বারা দেশ কাল ভেদে শারীরিক উত্তাপ বক্ষা করা যাইতে পারে।

অতএব আমরা দেখিতেছি যে, শ্বাসনলী ও হৃৎ, অভিযুক্ত বস্ত্রের দ্বারা অবস্থিতি করিয়া, সৰ্বদাই স্থানীয় রক্তের অতিরিক্ত উষ্ণতা, শোষণ, বিকীর্ণ প্রভৃতি কার্যের দ্বারা গ্রহণ করিতেছে, এজন্য ধমনী, শিরা ও কেপিলারী নলীর গাত্র স্নায়ুহীন কর্তৃক শিথিল হইয়া তাহাদেব অভ্যন্তরে রক্তাধিক্য হইলে, যে অতিরিক্ত উত্তাপ আসিয়া উপস্থিত হয়, তাহা উপরোক্ত শ্বাসনলী ও হৃৎ দ্বারা নিয়মিত হইয়া থাকে।

আবার শীতলতায় সিম্পেথটিক কর্তৃক উক্ত নলীত্রয় কুঞ্চিত হইয়া আপন আপন অভ্যন্তরস্থ শোণিতের উষ্ণতা রক্ষা করিয়া থাকে।

অর্থাৎ যখন বাহিরের বায়ু শীতল হয়, তখন অঙ্গ প্রত্যঙ্গে অতি অল্প পরিমাণে শোণিত প্রবাহিত হইয়া আবার উত্তাপ রক্ষা করিয়া থাকে। আর, বাহিরের বায়ু উষ্ণ হইয়া শরীরে অধিক রক্ত সঞ্চালন হইলেও, ঘর্ম প্রভৃতি দ্বারা রক্তের অংশ বাহির হওয়াতে শোণিতের উত্তাপ বৃদ্ধি হইতে পায় না।

বিবিধ লবণ পরস্পর রাসায়নিক যোগে উত্তাপ উৎপন্ন করিয়া থাকে বলিয়া আমরা কেবল ভক্ষ্যদ্রব্যকে উত্তাপের কারণ বলিতে পারি না। আবার, ষ্ঠেতার ও চৰ্কি ব্যতীত অন্ত প্রকার ভক্ষ্যদ্রব্য ভক্ষণেও উত্তাপ উৎপন্ন হইয়া থাকে; কাঠে কাঠে ঘর্ষণ হইলে যেমন উত্তাপ উৎপন্ন হয়, রক্তবহানাড়ীর ত্রিতরেও সেইরূপ হইতে পারে। এখানে দুই প্রকারে ঘর্ষণ হয়; ২য়—রক্তাধিক্য ইহার নাড়ীর গাত্রের পরস্পরের ঘর্ষণ, ২য়—শোণিতস্থ চক্রাকার লোহিত কণার পরস্পর ঘর্ষণ হইয়া উত্তাপ উৎপন্ন হইয়া থাকে।

অবস্থা ভেদে শারীরিক উত্তাপের তারতম্য (Circumstances modifying the temperature of the body) :—

১। বয়স (age)—শিশুর ভূমিষ্ট হইবার পূর্বে তাহার শারীরিক উত্তাপ জননীর যোনির উত্তাপাপেক্ষা কিঞ্চিৎ অধিক থাকে। কারণ, উহার উত্তাপ বাহির হইতে পারে না। ভূমিষ্ট হইবার পব শিশু শীঘ্র শীঘ্র শীতল হয়। শৈশবাবস্থা হইতে যৌবনের প্রারম্ভ পর্য্যন্ত ক্রমে ক্রমে শারীরিক উত্তাপের কিঞ্চিৎ হ্রাস হয়। যৌবন কাল হইতে ৫০ বৎসর বয়স পর্য্যন্ত আরও কিঞ্চিৎ উত্তাপের হ্রাসতা দৃষ্ট হয়। সদ্যপ্রসূত শিশুদিগেব গ্রায বৃদ্ধদিগের শারীরিক উত্তাপ স্বাভাবিক উত্তাপাপেক্ষা অধিক। কারণ, বৃদ্ধদিগের স্বক রক্তহীন হয় সুতরাং উত্তাপ বিকীর্ণ হইতে পায় না। শিশুরা যেরূপ শৈত্যের অবসাদন সহ্য করিতে পারে বৃদ্ধেরা সেরূপ সহ্য করিতে পারে না।

স্ত্রীপুরুষ ভেদে শারীরিক উত্তাপে বিশেষ তারতম্য লক্ষিত হয় না।

২। বিশেষ কাল (Influence of the period of the day)—প্রাতঃ প্রাতে ৬টা হইতে ১০।১১টা পর্য্যন্ত শারীরিক তাপের শীঘ্র শীঘ্র বৃদ্ধি, কিন্তু তাহার পর অপরাহ্ন ৬টা পর্য্যন্ত ধীরে ধীরে উত্তাপ উঠিয়া থাকে। তৎপরে উত্তাপ কমিতে আরম্ভ হয়, রাত্রি ৪টা হইতে ৬টা পর্য্যন্ত যাহা কমিবার তাহা কমিয়া থাকে। এই বৃদ্ধি ও হ্রাসের বিষয় ১ সেন্টিভিগ্রি মাত্র।

৩। ভক্ষণদ্রব্য (Influence of food)—ভক্ষণদ্রব্যের যাবতীয় উপকরণের দাহন ক্রিয়া (oxydation) দ্বারা শারীরিক তাপ উৎপন্ন হয়, সুতরাং খাদ্য সামগ্রীর পরিমাণ ও গুণানুসারে তাপ উৎপত্তির তারতম্য হয়; এমন কি শীত ও গ্রীষ্ম কালেব আহাৰের তাপ উৎপত্তির প্রভেদ দৃষ্ট হয়। সে যাহা হউক, আহাৰের পর শারীরিক তাপের কিঞ্চিৎ বৃদ্ধি হয়, কিন্তু কথিত আছে যে আহাৰের পূর্বে স্নানসেবিত হইয়া থাকিলে তাপ কমিয়া যায়। উষ্ণ তরল পদার্থ পান করিলে ১ বা ২ ডিগ্রী তাপের বৃদ্ধি হয়, কিন্তু বরফ খণ্ড অথবা বরফজল সেবন করিলে ১।২ ডিগ্রী শারীরিক তাপ কমিয়া যাইতে পারে। স্নানসেবনে যে শারীরিক তাপের হ্রাস হয় তাহার কারণ এই যে, ইহা দ্বারা ত্বকের কৈপল্যারী গুলি প্রসারিত হয়, সুতরাং জলীয় বাষ্প বিকীর্ণ হইয়া যায়; এজন্য অত্যন্ত শীতে অথবা যে অবস্থায় ভূবায়ব তাপ কম পড়িয়া

• বায়ু এরূপ স্থলে কোন মতে সুরাসেবন করা কৰ্তব্য নহে। উপবাসে শারীরিক তাপের হ্রাসতা দৃষ্ট হয় না, কারণ, উপবাস কালেও দহনক্রিয়া (oxydation) চলিতে থাকে। এক্ষণে ভক্ষিতদ্রব্যের দহন না হইয়া জীবিত তন্তুর দহন হইয়া থাকে। মৃত্যুর অব্যবহিত পূর্বে কাল পর্যন্ত তাপ অপরিবর্তনীয় ভাবে থাকিতে পারে। মৃত্যু হইলেই তাপ কমিয়া যায়। ২৩.৩৪ ডিগ্রী সেন্টিগ্রেড তাপ কমিয়া গেলে নিশ্চয়ই মৃত্যু হইয়া থাকে।

৪। পেশীক্রিয়া (Influence of muscular exertion)—পেশী-সকল কুঞ্চিত হইলে তাপ উৎপন্ন হয়। এই তাপ নিকটস্থ রক্তবাহানাড়ীর ভিতর প্রবেশ করিয়া সর্বদা চলিত হয় ও শরীরকে উত্তপ্ত রাখে। কিন্তু পেশীর কুঞ্জন হইলেই শ্বাস প্রশ্বাস ঘন বহে এবং স্বকের রক্তস্রোতের আধিক্য হয় সুতরাং সেই উত্তাপ অনেকক্ষণ স্থায়ী হয় না। কোন স্থানের পেশীর ১১০ ঘণ্টার কুঞ্জে ১২ ডিগ্রী সেন্টিগ্রেড উত্তাপ উৎপন্ন হয় কিন্তু ধমুঠকার রোগে পেশী সকল অধিক পরিমাণে কুঞ্চিত হইলে ৪৪.৭৫ সেন্টি উত্তাপ উৎপন্ন থাকে, এবং এই যোগে পেশী কুঞ্জন জনিত চর্মের কৈশিক গুলিও অত্যন্ত কুঞ্চিত হয় সুতরাং তাপ বাহির হইয়া যাইতে পারে না। প্রসব বেদনার কালে পেশী কুঞ্জন জনিত কিঞ্চিৎ তাপ উৎপন্ন হইয়া থাকে।

৫। মানসিক পরিশ্রম (Influence of mental exertion)—অত্যন্ত মানসিক পরিশ্রম করিলে ০.৫ ডিগ্রী হইতে ১ ডিগ্রী পর্যন্ত সেন্টি উত্তাপ বৃদ্ধি পায়।

দেশ কাল ও ভূবায়ুর অবস্থা ভেদে উত্তাপের তারতম্য (Influence of surrounding temperatures) হয় একথা ডাক্তার ডেভী অস্বীকার করেন। শীত প্রধান ও উষ্ণ প্রধান দেশে লোকে মধ্য শারীরিক উত্তাপের ১ ডিগ্রী বেশী কম হইয়া থাকে। শীত প্রধান আইসল্যান্ডবাসীর শারীরিক উত্তাপ গ্রীষ্ম প্রধান ভারতবাসীর অপেক্ষা ১ ডিগ্রীর অধিক নয়, কিন্তু এতদূরত্বের উত্তাপ উৎপাদিকা শক্তির বিস্তার তারতম্য হইয়া থাকে। শীত প্রধান দেশে অধিক পরিমাণ আহারের আবশ্যক এবং তাহা সহজে সহ্য হইয়াও থাকে। শীত প্রধান দেশে তৈলাক্ত অর্থাৎ চর্বি জাতীয় পদার্থ অধিক পরিমাণে আহার করা কৰ্তব্য; কারণ, ইহারা শরীর মধ্যে দাহিত হইয়া উত্তাপ উৎপন্ন করে।

উত্তপ্ত অথচ ভিজা একরূপ ভূবায়ু শরীরের পক্ষে অস্বস্তিকর। কারণ, তাহাতে ঘর্ষ বন্ধ হইয়া যায়। শুষ্ক অথচ উত্তপ্ত বায়ুতে কার্য্য করিতে ভাল। এইরূপ বায়ুতে শৈত্য লাগিলে শরীরে কষ্ট উৎপত্তি হয় এবং একরূপ অবস্থায় অধিক পরিমাণে জলপান করিয়া ঘর্ষ উৎপন্ন করাইতে হয়। অতিরিক্ত উত্তাপে কার্য্য করিলে সন্ন্যাস (apoplexy) সর্দিগর্শ্ব (Sunstroke) এবং উত্তাপজনিত ধুত্বেকার (heat tetanus) উপস্থিত হইয়া থাকে। অতিরিক্ত স্নান করিয়া শরীরে শৈত্য লাগান উচিত নয়, কারণ তাহাতে শারীরিক উত্তাপ অত্যন্ত কমিয়া যায়।

তাপোৎপত্তি উপর ন্নারবীয় কর্তৃত্ব (Influence of the nervous system on the generation of heat)—গ্রীষ্মের এক দিকের সিম্প্যাথটিক ন্নায়ু কাটিয়া দিলে, সেই দিকের ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ধমনী শিথিল হইতে দেখা যায় ও সেই দিকের কর্ণেব উত্তাপ অত্যন্ত বৃদ্ধি পায়। এতদ্ব্যতীত, এই দিকের যথায় সর্ব্বস্থানে প্রচুর পরিমাণে রক্তস্রোত বহিয়া থাকে তথায় তাপেব অধিক হয়। কর্ণের চৈতন্ত্যোৎপাদক ন্নায়ুকে উত্তেজিত করিলে শারীরিক তাপ কমিয়া যায়। কশেরুক-মজ্জা ছেদন করিলে মৃত্যু পর্য্যন্ত ক্রমাগত তাপ কমিয়া যায়। মজ্জার যত উর্দ্ধে কর্ত্তন কবিয়া দেওয়া যায় তত শীঘ্র তাপ কম পড়ে। শরীরের কোন প্রদেশ অথবা সমস্ত শরীর অত্যন্ত উত্তপ্ত হইলে প্রদাহ উৎপন্ন হয় যথা:—ফোড়া ও জ্বর কালীন তন্তুদিগের শীঘ্র শীঘ্র দহন ক্রিয়া সম্পন্ন হইয়া থাকে। অতএব পোষণ প্রক্রিয়া, শরীর বৃদ্ধি এবং পেশী ক্রিয়া সম্পাদনার্থ যে শক্তি নিয়োজিত হইত তাহা এক্ষণে কেবল উত্তাপ উৎপন্ন কবিয়া থাকে এবং এই জন্ত জ্বর কালে এত দুর্ব্বলতা ও আলস্য হইয়া থাকে। কোন বিশেষ স্থানের প্রদাহ হইলে তথাকার রক্তবহানাড়ীগুলি প্রসারিত হইয়া রক্তস্রোত ও দহন ক্রিয়া বর্দ্ধন করে; সুতরাং এখানে উত্তাপ বৃদ্ধি হয় কিন্তু এই তাপ শরীরাত্ম্যাস্তরস্থ তাপ হইতে অধিক হয় না।

সাধারণ নিঃসরণ-প্রক্রিয়া।

Secretion'

যে প্রক্রিয়া দ্বারা রক্ত এবং পদার্থ সকল বিবিধ যন্ত্র হইতে বিভিন্ন হইয়া

দেহ মধ্যে অবস্থান পূৰ্ণক তাহার কোন কার্য সাধন করে, কিংবা একেবারে দেহচ্যুত হয়, তাহাকে নিঃসরণ প্রক্রিয়া কহে। প্রথমটিকেই প্রকৃত নিঃসরণ বলে, কিন্তু দ্বিতীয়টি বহির্গমনপ্রণালী বলিয়া অভিহিত হয়। প্রকৃত নিঃসরণোপযোগী পদার্থ সকল রক্ত মধ্যে সর্বদা প্রস্তুত থাকে না, তাহাদিগকে নিষ্কাশন করিবার জন্য নানাপ্রকার যন্ত্র বিশেষরূপে নির্দিষ্ট আছে, যথা পিত্তের জন্ত যকৃত, জ্বরের জন্ত গ্তন ইত্যাদি। কিন্তু ইউরিয়া, ইউরিক এসিড্ এবং কার্বনিক এসিড্ প্রভৃতি পদার্থ সর্বদা রক্ত মধ্যে প্রস্তুত থাকে এবং একেবারে ইহা হইতে বহির্গত হইয়া যায়। কোন বহির্গমনকারী যন্ত্র রোগগ্রস্ত হইলে, অথবা তাহাকে তুলিয়া লইলে বহির্গমনশীল পদার্থ সকল রক্ত মধ্যে সঞ্চিত হইয়া অজ্ঞাত দ্বার দিয়া বহির্গত হইয়া যাইবেই যাইবে; এইরূপ অবস্থায় শারীরিক নানা প্রকার তরল পদার্থের মধ্যে উহাদিগকে অবস্থিতি করিতে দেখা যায়; কিন্তু প্রকৃত নিঃসরণক্রিয়ার এরূপ প্রণালী নহে, নিঃসরণকারী যন্ত্রদিগকে তুলিয়া লইলে আদৌ নিঃসরণোপযোগী পদার্থ নির্গত হয় না। নিঃসরণ ও বহির্গমন এই দুই প্রক্রিয়ার মধ্যে উপরোক্ত প্রভেদ ব্যতীত আর কোন প্রভেদ লক্ষিত হয় না, এবং এই জন্তই তাহাদের সাধারণ নিঃসরণ প্রক্রিয়া নাম দিয়া তাহাদিগকে সাধারণ ভাবে আলোচনা করাই যুক্তিযুক্ত। প্রত্যেক নিঃসরণকারী যন্ত্রের তিনটি উপাদান বিশেষরূপে আবশ্যক। (১) মূলঝিলি, (২) কতকগুলি কোষ এবং (৩) কতকগুলি রক্তবহানাড়ী। যদিও ইহারা স্থানে স্থানে নানো আকারে লক্ষিত হইয়া থাকে, তথাপি ইহাদিগকে দুই প্রধান ভাগে বিভক্ত করা যাইতে পারে; ১ম—ঝিলি; ২য় গ্রন্থি।

নিঃসরণকারী ঝিলির বিবরণ—নানা প্রকার নিঃসরণকারী ঝিলির মধ্যে সিরাস্ (Serous), সাইনোভিয়াল্ (Synovial), ম্যুকাস্ (Mucous) এবং ত্বক্ ইহা প্রধান, শেষোক্তের বিষয় স্বতন্ত্র বর্ণন করা হইয়াছে।

সিরাস্ ঝিলী কতকগুলি কোষ ও সূত্রে গঠিত, ইহার মধ্যভাগে প্রকৃত একটা ঝিলীবৎ আবরণ দৃষ্ট হয়। তাহার এক পার্শ্বে চতুষ্কোণ বিশিষ্ট কতকগুলি কোষ আছে এবং অপর পার্শ্বে রক্তবহানাড়ী, লিম্ফাটিক্ নলী ও স্নায়ু ইহা সকল পরস্পর মিশ্রিত হইয়া একটি আবরণ প্রস্তুত করিয়া থাকে।

সিরাস্ ঝিলী দুই প্রকার। ১ম। বাহ্যিক বিবিধ যন্ত্রের গহ্বর ও ছিদ্র

সমূহকে পরিবেষ্টন করিয়া থাকে তাহারাই প্রকৃত সিরাস ঝিল্লী, যথাঃ—এরাকানয়েড, পেরিকার্ডিয়াম, প্লারী, পেরিটোনিয়ম্ এবং টিউনিকা-ভেজাইনেলিস। ২য়। যাহারা সন্ধি ও বন্ধনী প্রভৃতির গাত্রে লাগিয়া থাকে, তাহাদের সাধারণ নাম সাইনোভিয়াল্ ঝিল্লী। প্রত্যেক সিরাস ঝিল্লী চতুর্দিকে বদ্ধ এক একটা খালীর জায়, কেবল ফেলোপিয়ান্ ছিন্নের মুখে ইহাকে মুক্ত থাকিতে দেখা গিয়া থাকে।

শ্লেষ্মিক ঝিল্লী সমূহ কোমল ও রক্তপূর্ণ, ইহাদের গঠন সিরাস ঝিল্লীর জায়; অর্থাৎ ইহাদেরও একটা মূল ঝিল্লী থাকে এবং তাহার একদিকে অসমান কোষশ্রেণী এবং অপর দিকে রক্তবহানাড়ী, লিম্ফাটিক্ ও স্নায়ু প্রভৃতি দ্বারা নির্মিত একটা আবরণ দেখিতে পাওয়া যায়। পেশীসূত্র, জিহ্বা, কোমলাস্থি, ও অস্থিকোষ প্রভৃতি নানা প্রকার শারীরিক তন্তুতে ইহাদের বহির্ভাগ-সংলগ্ন থাকে। আর জননেন্দ্রিয়, পরিপাকনলী, শ্বাসনলী এবং মূত্রনলী, সমূহের অভ্যন্তরস্থ গাত্র ইহাদের দ্বারা নির্মিত হইয়া থাকে।

নিঃসরণকারী গ্রন্থি—ইহারা তিনি শ্রেণীতে বিভক্ত হইতে পারে যথাঃ—

১ম। নলীর আকার গ্রন্থি—(Tubular glands) ইহাদিগকে পাকস্থলী ও অন্ত্রবয়ের শ্লেষ্মিক ঝিল্লীতে দেখিতে পাওয়া যায়। লঘুবান ও বক্র ঘর্মগ্রন্থি সকল এই শ্রেণীভুক্ত।

২য়। একত্রিত গ্রন্থি—(Aggregated glands) অর্থাৎ কতকগুলি গ্রন্থি একত্রিত হইয়া একটা প্রধান শাখার সংলগ্ন থাকে। ইহাদিগকে শ্লেষ্মিক ঝিল্লীর গ্রন্থি কহে। শ্বাসনলী, ল্যাক্রিমাল, পেনক্রিয়াস্ এবং প্রস্টেট্ প্রভৃতি গ্রন্থি সকল এই শ্রেণীভুক্ত। ইহাদের ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র অংশ সকল খলীর জায় বিস্তৃত হয় ও পরস্পর সংযুক্ত থাকিয়া সমস্ত গ্রন্থির ভিতর একটা গহ্বর নির্মাণ করে।

৩য়। জড়িত নলীর আকার গ্রন্থি—মূত্রাশয় ও বীৰ্য্য-কোষের গ্রন্থি সকল এই শ্রেণীভুক্ত। ইহারা প্রথমে নলীর আকার ধারণ করিয়া তৎপরে নানা শাখার বিভক্ত হইয়া পরস্পরে জড়াইয়া পড়ে।

সিরাস্ ও সাইনোভিয়াল্ ঝিল্লী সমূহের ক্রিয়া—ইহারা আপন

আপন যন্ত্রদিগকে কোমল ও আর্দ্র করিয়া রাখে, এজন্য তাহাদের ঘর্ষণ হইলেও কোন অনিষ্ট ঘটিতে পারে না ; নানাবিধ গ্রন্থি, পাকস্থলী ও অন্ত্রের সর্বদা লক্ষ্য-লিত হইলেও কোন প্রকারে বিপদগ্রস্ত হয় না। ইহাদের অভ্যন্তরস্থ অনাবৃত গাত্র হইতে অন্তর রস নির্গত হইয়া ইহাদিগকে কেবল রসাল করিয়া রাখে মাত্র, এবং তাহাদের গাত্র পরস্পরে একরূপ নিকটবর্তী হইয়া অবস্থিতি করে যে, কোন প্রকার রস তথায় সঞ্চিত হইতে পারে না। মৃত্যুর পর কিঞ্চিৎ তাহারা কোন প্রকারে রোগগ্রস্ত হইলে তাহাদের ভিতরে রসের পূর্ণতা দেখিতে পাওয়া যায়।

সিরাস্‌ বিন্দু হইতে যে রস নির্গত হইয়া থাকে তাহা স্বেদ পীতবর্ণ ও ক্ষার-যুক্ত, এবং উত্তাপে জমাট বাধিয়া যায়। আবার এই রসের সহিত রক্তরসের সাদৃশ্য থাকতে উহা রক্ত হইতে বহির্গত হয় বলিয়া বোধ হইয়া থাকে। পাণ্ডুরোগে যেমন রক্তমধ্যে পিত্ত-বিস্তৃত হইয়া পড়ে তেমনি এই বিন্দুর রসমধ্যেও পিত্তরস দেখিতে পাওয়া যায়, তজ্জন্য ইহা রক্ত হইতে নিঃসৃত বলিয়া প্রমাণীকৃত হইয়া থাকে। কিন্তু মস্তিষ্কস্থিত কোটর মধ্যে এই রস নির্মল থাকে। পিত্ত কিঞ্চিৎ অল্প কোন রঞ্জিল পদার্থ ইহার মধ্যে প্রবেশ করিতে পারে না।

যদিও সিরাস্‌ বিন্দুর রসের সহিত রক্তরসের সাদৃশ্য দেখিতে পাওয়া যায়, তথাপি সাইনোভিয়া নামক তরল পদার্থ রক্তরস হইতে সম্পূর্ণ পৃথক, কেননা ইহা অভ্যন্তর ঘন ও বোদা, এবং ইহাতে অধিক পরিমাণে অণুলাল দেখিতে পাওয়া গিয়া থাকে।

শৈল্পিক বিন্দুর ক্রিয়া। শারীরিক যে সকল গভীর স্থান বাহিরের সহিত যোগ রাখিয়া থাকে, তথায় ইহাদিগকে অবস্থিতি করিতে দেখা যায়। ইহার দ্বারা যেমন অভ্যন্তরস্থ পদার্থ বাহির হইয়া থাকে, তেমনি বহির্দেশ হইতে পদার্থ সকল ইহার ভিতরে প্রবিষ্ট হইতে পারে।

উপরোক্ত গ্রন্থি সমূহ নানা আকৃতি বিশিষ্ট হইলেও প্রধান প্রধান বিষয়ে উহাদের পরস্পরের সাদৃশ্য আছে। অর্থাৎ ইহার প্রত্যেকে অন্নস্থানের মধ্যে অনেক পরিমাণে নিঃসরণ করিতে সক্ষম হয়, কারণ, ইহাদের গাত্র প্রায় জড়িত হইয়া থাকে ; ইহাদের বহির্দেশ আবৃত ও অন্তর্দেশ মুক্ত, এবং উহাদের প্রত্যেকের কেন্দ্রাংশ নলী সমূহ পরস্পর সমভাবে সম্মিলিত থাকে।

কিন্সরণে নিঃসরণ প্রক্রিয়া সম্পন্ন হয়।

এই প্রণালী দ্বারা নানাবিধ রস ও পদার্থ নিঃসৃত হইতে পারে যথা :—

১। রক্তবহনকারী স্রুহ হইতে পদার্থ সকল তরল আকারে টোয়াইয়া নিঃসৃত হয়। যে পরিমাণে রক্তাধিক্য হইবে, সেই পরিমাণে রসও এই প্রণালী দ্বারা নির্গত হইবে।

২। যান্ত্রিক কৌশলে নানাবিধ রস প্রধানতঃ নিঃসৃত হইয়া থাকে অর্থাৎ বিবিধ গ্রন্থি দ্বারা যে সকল কোষ ও কোষবর্দ্ধনশীল মূল লক্ষিত হয়, তাহাদের মধ্যে কাণ্ডাকর্মমতীর দ্বারা নিঃসরণোপযোগী পদার্থ সকল নিঃসৃত হইয়া তৎপরে বহির্গত হইয়া যায়। প্রমাণ দ্বারা এই দ্বিতীয় প্রণালীর পক্ষ সমর্থন করা হইতে পারে।

১ম। সর্ক প্রকার গ্রন্থি গহ্বরে কিম্বা তাহাদের অভ্যন্তর গাত্রে উপরোক্ত কোষ ও কোষবর্দ্ধনশীল মূল বহুল পরিমাণে দৃষ্ট হইয়া থাকে।

২য়। সর্ক প্রকার গ্রন্থির কোষ ও কোষবর্দ্ধনশীল মূলে তাহাদের স্ব স্ব নিঃসরণ অবস্থিতি করিতে দেখা যায়; যথা :—যকুৎ কোষে পিত্ত, তখন-কোষে দুগ্ধ ইত্যাদি।

অতঃপর কৌশল দ্বিধালাম যে, বিবিধ গ্রন্থি বিবিধ কোষ দ্বারা প্রকৃত নিঃসরণ কার্য নিৰ্ব্বাহ হইয়া থাকে। উহারা নির্দিষ্ট সময় পর্য্যন্ত দেহ মধ্যে অবস্থিতি করে, তৎপরে গলিয়া বা ফাটিয়া যায়, এবং নূতন নূতন কোষ উহাদের স্থান অধিকার করিয়া থাকে। এই জন্ত নিঃসরণ ও পোষণ ক্রিয়ার 'সাম্প্রদায়িক' লক্ষিত হইয়া থাকে। কিন্তু সর্ক প্রকার গ্রন্থির গঠন প্রায় একরূপ হইলেও কি জন্ত যে একটি দ্বারা পিত্ত, অপরটির দ্বারা দুগ্ধ এবং তৃতীয়ের দ্বারা লাল্য নিঃসৃত হইয়া থাকে তাহা বলা যায় না। সেইরূপ পোরণ-প্রক্রিয়া দ্বারা এক এক প্রকার তত্ত্ব হইতে কি কারণে কোমলাদি, অম্লি, ও গেদীচর নিঃসৃত হইয়া থাকে, তাহা বলাও অত্যন্ত স্বকঠিন।

গ্রন্থি সমূহে রস নিঃসৃত হইলেই তথা হইতে তৎক্ষণাৎ বহির্গত হইতে পারে, কিন্তু কোন কোন গ্রন্থিতে কিম্বা রসনিঃসারক নলের ভিতর সেই রস ক্রিয়াকাল সম্বন্ধিত করিয়াও থাকে। মূল ঘর প্রভৃতি যে সকল গ্রন্থি রক্ত-পরিষ্করণ জন্য সর্বদা কার্য করিয়া থাকে, উহাদের ভিতর নিঃসরণোপযোগী

পদার্থ প্রস্তুত হইলেই তৎক্ষণাৎ তথা হইতে বহির্গত হইয়া যায়। কিন্তু বহির্গত হইয়া প্রভৃতি যে সকল গ্রন্থি অবকাশ মতে কার্য্য করিয়া থাকে, উহাদের নিঃসৃত পদার্থ নিজ নিজ নলে সঞ্চিত থাকিতে দেখা যায়। আবার, চক্ষু মুখের যে সকল গ্রন্থি সর্বদাই নিজ নিজ রস অত্যন্ত পরিমাণে নিঃসরণ করিয়া থাকে, কোন উত্তেজনার কারণ উপস্থিত হইলে তাহাদের ভিতর হইতে বহুল পরিমাণে রস নির্গত হইয়া যায়।

যে প্রণালী দ্বারা রস নিঃসৃত হইয়া নিঃসরণ নলের ভিতর আসিয়া উপস্থিত হউক না কেন, তথা হইতে উহা বহির্গত হইয়া যাইবে। দুই প্রকারে তাহা বহির্গত হইতে পারে :—

১ম। সমুদয় রস গচ্ছাধর্তী রস সমূহের চাপে বহির্গত হইয়া যায় এবং নূতন নূতন রস তাহার স্থান আধিকার করিয়া থাকে।

২য়। বৃহৎ বৃহৎ নলী সকল আপন আপন গাত্র কুঞ্চিত করিয়া রস বহির্গত করিয়া দেয় এই অল্প মুত্র ও পিত্তনিলের ভিতর পেশীযুক্ত স্নেহিতে পাওয়া গিয়া থাকে।

কোন কোন নলের তলদেশ পর্য্যন্ত পেশীযুক্ত অবস্থিতি করে, এ কারণে লাল, দ্রুত প্রভৃতিও প্রবলবেগে নিঃসৃত হইতে পারে। এই নলী সমূহ উত্তেজিত হইলেই কুঞ্চিত হয় এবং তদুপস্থিত রস সমূহের বহির্গমন হইয়া থাকে।

নিম্নলিখিত অবস্থার উপর নিঃসরণ প্রণালীর কার্য্য নির্ভর করিয়া থাকে।

১। স্থানীয় রক্তের নানাধিক্যে নিঃসরণ প্রণালীর ফিরা হ্রাস বা বৃদ্ধি পাইয়া থাকে। কোন গ্রন্থির ভিতর রক্তাধিক্য হইলে তাহার অধিক পরিমাণে নিঃসরণ হইয়া থাকে, এ কারণে আহার কালে পাকস্থলী রক্তপূর্ণ হইলেই উহার গাত্র হইতে বহুল পরিমাণে অল্পরস নির্গত হয়, এবং এসবান্তে অন্যান্য রক্তপূর্ণ হইলেই উহাদের মধ্য হইতে পর্য্যাপ্ত পরিমাণে দ্রুত নিঃসৃত হইয়া থাকে। কি কারণে গ্রন্থি সকল রক্তপূর্ণ হয়, এবং কি প্রণালীতে উহাদের নিঃসরণ হইয়া থাকে, তাহা প্রত্যেক রসের স্বতন্ত্র বর্ণনাকালে বিশদরূপে পূর্বে বর্ণিত হইয়াছে।

২। রক্ত হইলে কোন কোন বিশেষ পদার্থের আধিক্য হইলে কোন কোন গ্রন্থির অধিক পরিমাণে নিঃসরণ হইয়া থাকে। কারণ, অন্তিমিক পদার্থ

হইলে, কিম্বা এক পার্শ্বের মূত্র-যন্ত্র নষ্ট হওয়া প্রযুক্ত রক্ত মধ্যে ইউরিয়া নামক পদার্থের আধিক্য হইলে, অপর পার্শ্বের মূত্র-যন্ত্রকে পূৰ্ব্বাপেক্ষা অধিক পরিমাণে ঐ পদার্থ বহির্গত করিতে দেখা যায়, এবং ইহার কার্য বৃদ্ধি পাইয়া থাকে । এক্ষণ স্থলেও নিঃসরণ ও পোষণ প্রক্রিয়া সহিত নিঃসরণ ক্রিয়ার দৃষ্টান্ত লক্ষিত হয় ।

স্নায়ুর কোশলের উপর নিঃসরণ ক্রিয়া সম্পূর্ণরূপে নির্ভর করিয়া থাকে । ইহার বিষয় প্রত্যেক রস-নিঃসরণ বর্ণনাকালে অতি বিশদরূপে বর্ণিত হইয়াছে ।

৪। এতদ্ব্যতীত, নানা প্রকার মানসিক অবস্থায় শারীরিক বিবিধ রস নিঃসৃত হইয়া থাকে । অল্পযুক্ত পদার্থের চিন্তায় মুখে লালা নিঃসরণ, হিষ্টিরিয়া রোগে রক্তত্যাগ, ভয়াদিকো ঘর্ষ ও মলত্যাগ, আত্মদাদ বা শোকে অশ্রুবর্ষণ, এবং মনোহুঃখ বা রিপূর আতিশয্যে দুগ্ধ পরিবর্তন প্রভৃতি দৃষ্টান্ত দ্বারা নিঃসরণ প্রণালীর উপর মানসিক বৃত্তির কর্তৃত্ব করিতে দেখা গিয়া থাকে ।

কোন কোন গ্রন্থি অপর কতকগুলি সহিত একত্রে কার্য করিয়া থাকে । অর্থাৎ, একের কার্য বন্ধ হইলে অপর ক্রিয়াও হ্রাসিত হইয়া যায় । আবার, কতকগুলি অতিরিক্ত কার্য করিলে অপর কয়েকটী আদৌ কোন ক্রিয়া প্রকাশ করে না ; যেমন মূত্র-যন্ত্রের অতিরিক্ত কার্য হইলে উপযুক্ত পরিমাণে ঘর্ষত্যাগ হয় না ।

মলী-শূন্য গ্রন্থির বিবরণ ।

DUCTLESS GLANDS.

এই গ্রন্থি সকল নিঃসরণকারী গ্রন্থিদিগের দ্বারা আপন আপন অভ্যন্তরস্থ পদার্থ বহির্গত করিয়া দিতে পারে না, এবং উহাদের মত শরীর মধ্যে শোষিত হইয়া তাহার অল্প কোন উপকারেও আইসে না ; কিন্তু ইহারা উহাদের দ্বারা রক্ত হইতে পদার্থ গ্রহণ পূর্বক তাহাদিগকে পরিবর্তিত করে, এবং সেই পরিবর্তিত পদার্থদিগকে লিম্ফ কিম্বা রক্তের সহিত মিশ্রিত করিয়া দিয়া থাকে ।

ইহাদের গঠনও প্রায় নিঃসরণকারী গ্রন্থিদিগের মত, তবে ইহাদের মধ্যস্থ পদার্থ বাহির হইবার জন্য কোন প্রকার নলী দেখিতে পাওয়া যায় না, তদ্ব্যতীত ইহারা নলীশূন্য গ্রন্থি নামে আখ্যাত হইয়া থাকে ।

গ্রীহা, থাইমাস্ ও থাইরয়েড্ গ্রন্থি, সুপ্রারিনাল-ক্যাপসুল, লিম্ফাটিক গ্রন্থি, লেণ্টিকুলার গ্রন্থি এবং টল্লিন প্রভৃতি এই নলীশূন্য গ্রন্থি শ্রেণীভুক্ত হইয়া থাকে।

থাইরয়েড্ গ্রন্থি সকল লেরিংস নলের নিয়ন্ত্রণে অবস্থিত করে, ইহারাই বৃদ্ধি পাষ্টয়া গণ্ডমালা নির্মাণ করিয়া থাকে। থাইমাস্ গ্রন্থি সকল লুপ্তিগণের উপর দিকে অবস্থিত করে। মূত্র-বৃক্কের উপরিভাগে সুপ্রারিনাল ক্যাপসুল দেখিতে পাওয়া যায়।

গ্রীহার গঠন।

SPLEEN.

উদর গহবরে ও পাকস্থলীর বামপার্শ্বে গ্রীহা অবস্থিত করিয়া থাকে। যাবতীয় নলীশূন্য গ্রন্থি মধ্যে গ্রীহা সর্বাপেক্ষা বৃহৎ ও আবরণকীয় গ্রন্থি। ইহা কৌমল, কৃষ্ণবর্ণ অথচ লোহিত এবং রক্তপূর্ণ যন্ত্র। ইহা দৈর্ঘ্যে ও প্রস্থে বিস্তৃত থাকে; গ্রীহার ধমনী এওরটা হইতে উদ্ভিত হইয়া একেবারে ইহার ভিতরে প্রবেশ করে, তজ্জন্ত ইহা সদাই রক্তপূর্ণ থাকে। গ্রীহার শিরা হারা সেই রক্ত পোরটাল শিরায়; এবং তথা হইতে আবার উহা যন্ত্রেতে উপনীত হইয়া থাকে। গ্রীহার দুই আবরণ যথা :—সিরাস্ ও ফাইব্রো ইলাস্টিক।

সিরাস্ আবরণ (Serous Coat)—ইহা গ্রীহাকে বেঠেন করে, কেবল হাইলাম্ ছিদ্রের মুখে এবং যথায় ইহা পাকায় ও ডায়াক্রম্ পেশীর দিকে ঘুরিয়া যায় সেই সেই স্থানে সিরাস্ আবরণ নাই।

ফাইব্রো-ইলাস্টিক আবরণ (Fibro-elastic coat)—ইহা সিবাস আবরণের নীচেই অবস্থিত করে। ইহা সম্পূর্ণরূপে গ্রীহাকে বেঠেন করিয়া অবশেষে হাইলামের ভিতর দিয়া গ্রীহার অভ্যন্তরস্থ রক্তবহানাড়ীদিগের আবরণ (sheath) প্রস্তুত করে ও গ্রীহা মধ্যে টেবিকুলী অর্থাৎ অনেকগুলি প্রাচীর নির্মাণ করিয়া থাকে। এই প্রাচীর গুলির ব্যবধানে ঘন দৃষ্ট:কর, তথায় গ্রীহার পাম (pulp) অর্থাৎ গ্রীহার পদার্থ অবস্থিত করে। এই পামগুলি খেত ও পীতবর্ণের স্ত্রে নির্মিত। এবং ইহাদিগের মধ্যে ননট্র্যারেটেড্ পেশী স্ত্রও

দৃষ্ট হইয়া থাকে। ফাইব্রোইলাস্টিক আবরণ অত্যন্ত স্থিতি স্থাপক স্তরায় ইহা আবশ্যকানুসারে বিস্তৃত হইতে পারে।

স্প্লীহার পাৰ্প—(Spleen pulp)—ইহার ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ঘন পদার্থের সমষ্টিতে নির্মিত হয়। ইহার স্প্লীহার সমস্ত গাঙ্গে বিস্তৃত থাকে, এবং এই যক্ষ্ম ধমনীর (Splenic artery) এক একটা প্রশাখা এই সকল কণার ভিতর প্রবেশ পূর্বক নানা অংশে বিভক্ত হইয়া জালবৎ আকারে পরিণত হইয়া থাকে। এই জালমধ্যে সংযোগতন্তু কণা (Connective tissue corpuscle) দৃষ্ট হয়। এই কণা মধ্যে ডিম্বাকার কোষবর্ধনশীলমূল, এবং পীতবর্ণের দানাদার পদার্থ থাকে। আবার ঐ সংযোগ তন্তু কণার মধ্যে মধ্যে যে স্থান দৃষ্ট হয় তন্মধ্যে বড় বড় শ্বেত কণা ও স্বাভাবিক লাল রক্ত কণা অবস্থিত করে। স্প্লী ছেদন করিবার কালে যে শ্বেতবিন্দু দেখা যায়, তাহা এক একটা স্প্লীহা-কণার অংশ মাত্র। স্প্লীহার কাল ও লাল অংশ সকল ক্ষুদ্রবৎ এবং স্থিতিস্থাপক তন্তুতে নির্মিত, এবং রক্তবহানাড়ী সকল তাহার চতুর্দিকে বেষ্টিত থাকে।

ম্যাল্ফিগিয়ান কর্পাস্‌ল (Malpighian corpuscle)—স্প্লীহাকে বিখণ্ড করিলে দেখা যাইবে যে ইহার অভ্যন্তর প্রদেশ স্পঞ্জের মত, এবং ইহার মধ্যে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র শ্বেতবর্ণের বিন্দু দেখিতে পাওয়া গিয়া থাকে। এই শ্বেতবর্ণের বিন্দুদিগকে ম্যাল্ফিগিয়ান কর্পাস্‌লস্‌ কহে। ইহাদের গঠন মধ্যে লিম্ফ তন্তু এবং তন্মধ্যে শ্বেতকণা দৃষ্ট হয়। এক একটা ক্ষুদ্রতম ধমনী শাখা ইহাদের ভিতর প্রবেশ করিয়া থাকে।

নলী শূন্য গ্রন্থিদিগের ক্রিয়া (Function of ductless glands):—

একতঃ মিস্ররূপকারী গ্রন্থিদিগের সহিত ইহাদের সাদৃশ্য থাকিতে বোধ হয় যে, ইহাদের ক্রিয়াও কতক পরিমাণে ইহাদের মত; অর্থাৎ শারীরিক যে সকল উপাদান কোন প্রকার কাৰ্য্য করিতে প্রকল্প, ইহারা এই সকল গ্রন্থি কর্তৃক গড়িত ও বিকাশ প্রাপ্ত হইয়া ক্রমে কোষবর্ধনশীলমূল ও কোষে পরিণত হয়; তাহার আবার আপন আপন কর্তব্যমতঃ দ্বারা রক্তস্থ পদার্থদিগকে বিকশিত করিয়া উহাদিগকে অঙ্গ প্রত্যঙ্গের শোষণোপযোগী করিয়া তুলে।

নলী-শুভ্র গ্রন্থি সকল যে রক্তস্থিত পদার্থদিগকে এইরূপে নূতন ভাবে গঠন করিতে পারে, তাহার অনেক প্রমাণও পাওয়া গিয়া থাকে। কারণ, গর্ভস্থ শিশুর কিম্বা ক্ষুদ্র বালকের শরীর বর্দ্ধন ও তাহার অঙ্গ প্রত্যঙ্গের বিকাশ জন্ত এই গ্রন্থিদিগকে বিশেষ সতেজভাবে কার্য্য করিতে দেখিতে পাওয়া যায়, আবার ঐ কালে উহারা বর্দ্ধিত হইয়াও থাকে। কিন্তু যৌবনে পদার্পণ করিবামাত্র বালকের থাইমাস্ গ্রন্থি শুকাইয়া যায়; থাইরয়েড্ গ্রন্থি ও সুপ্রারিনাল ক্যাপসুল যদিও আজীবন শরীর মধ্যে অবস্থিতি করে, তথাপি উহারা গর্ভস্থ শিশুর বয়োবৃদ্ধির সঙ্গে সঙ্গে হ্রাস পাইয়া থাকে এবং উহাদের ক্রিয়াও প্রাবল্য থাকে না, কিন্তু প্রীহা অবিকৃত থাকে, বরং বয়োবৃদ্ধির সঙ্গে তাহা বর্দ্ধিত হইয়া যায়। অতএব আমরা দেখিলাম যে, যুবার পক্ষে এই সকল গ্রন্থি কোন উপকারে আইসে না; এবং ইহাদিগকে একে একে তুলিয়া লইলে শরীর মধ্যে কোন প্রকার বিঘ্নও উপস্থিত হয় না। যদিও রক্তস্থিত উপাদানদিগকে বর্দ্ধিত ও রক্ষা করা উপরোক্ত গ্রন্থিদিগের সাধারণ উদ্দেশ্য তথাপি তাহাদিগের স্বতন্ত্র ক্রিয়া থাকা সম্পূর্ণ সম্ভব।

সুপ্রারিনাল ক্যাপসুল ও থাইরয়েড্ গ্রন্থির ক্রিয়া আজিও সম্পূর্ণ অনিশ্চিত, কিন্তু যে সকল জীব রোমস্থান করে, তাহাদের শরীরে আজীবন কাল পর্য্যন্ত থাইমাস্ গ্রন্থি অবস্থিতি করিতে দেখা যায়। রোমস্থান কালে এই গ্রন্থি সকল ক্ষীণ হয় এবং এই সময়ে গ্রন্থিগুলিকে পরীক্ষা করিলে, উহাদের ভিতর পর্য্যাপ্ত পরিমাণে চর্কিজাতীয় পদার্থ দেখিতে পাওয়া যাইবে। একারণ বোধ হয় যে, উহারা চর্কিজাতীয় পদার্থ আপন অভ্যন্তরে সঞ্চয় করিয়া রাখে, এবং সেই জীব সকল যখন রোমস্থান করে না, তখন ঐ তৈলবৎ পদার্থ সকল শরীর মধ্যে শোষিত হইয়া তাহাদের শ্বাস-ক্রিয়া ও শারীরিক উত্তাপ রক্ষা করিয়া থাকে, কারণ, ঐ কালে শ্বাস ক্রিয়া ও শারীরিক উত্তাপ এই উভয়েরই হ্রাস হইয়া যায়।

থাইরয়েড্ গ্রন্থির ক্রিয়া (Functions of Thyroid) :—

(১) ইহা শরীরের উষ্ণাংশের বিশেষতঃ মস্তিষ্কের রক্ত স্রোত গতিকে পার্শ্বন করিয়া থাকে; অনেককণ শয়ন করিয়া হঠাৎ পাড়াইয়া উঠিলে মস্তিষ্ক রক্তহীন হইবার সম্ভাবনা এ অবস্থার থাইরয়েড্ গ্রন্থি মস্তিষ্কে রক্ত যোগাইয়া

থাকে । অথবা জ্বর প্রভৃতি রোগে কৃৎপিণ্ডের ক্রিয়ার আধিক্য হইলে মস্তিষ্কে রক্ত সঞ্চয় হইবার সম্ভাবনা, এই অবস্থায় থাইয়েড্ গ্রন্থি আপন অভ্যন্তরে রক্ত সঞ্চয় করিয়া রাখে সহজে মস্তিষ্কে প্রবাহিত হইতে দেয় না। অর্থাৎ থাইয়েড্ রক্তপূর্ণ হইলে কেরোটিড্ ধমনীগুলিকে চাপিয়া রাখে স্ততরাং উহাদের ভিত্তর রক্ত স্রোত কমিয়া যায় । এই হেতু অত্যন্ত পরিশ্রমের পর কেরোটিড্ ধমনীতে নাড়ী পাওয়া যায় না ।

(২) ইহা দ্বারা শোণিত নির্মিত হইয়া থাকে ।

(৩) ইহা দ্বারা স্বরোক্তারণের সহায়তা হয় ।

(৪) ইহা দ্বারা শ্বাস-ক্রিয়ার সহায়তা হয় ।

(৫) ইহা নিম্নস্থিত যাবতীয় অত্যাবশ্যকীয় শারীরিক অংশগুলিকে আঘাত হইতে রক্ষা করে ।

স্প্লিনের ক্রিয়া (Function of the spleen) : ইহাকে তুলিয়া লইলেও শরীরের কোন বিষয় ঘটে না, তবে লিম্ফাটিক্ গ্রন্থি বৃদ্ধি পায় ও অস্থি-স্থিত মজ্জার ক্রিয়ার আধিক্য হইয়া থাকে । কেহ কেহ বলেন যে ইহাকে তুলিয়া লইলে পেনক্রিয়াটিক্ রসের পরিপাক-শক্তির হ্রাস হইয়া থাকে । আবার কেহ কেহ তাহা অস্বীকার করেন ।

২। আহারের পব ৫ ঘণ্টা পর্যন্ত ইহা অণুলালময় পদার্থে পূর্ণ হইয়া বর্ধিত হয়, তৎপরে ক্রমে ক্রমে আপন পূর্বের আকার লাভ করিয়া থাকে ; তজ্জন্ম বোধ হয় যে, ইহা ডিস্ফ্রাবোর অণুলালময় পদার্থদিগকে আপন অভ্যন্তরে রক্ষা করিয়া শরীরের আবশ্যকতানুসারে রক্ত মধ্যে তাহাদিগকে প্রবেশ করাইয়া থাকে । ইহাতে অত্যন্ত পরিমাণে তৈলবৎ পদার্থ থাকে বলিয়া ইহা শ্বাস ক্রিয়ার কোন সহায়তা করিতে পারে না ।

৩। ইহার তত্ত্ব সকল স্থিতিস্থাপক সূত্রে নির্মিত হয় বলিয়া ইহা আপন আয়তন বিস্তৃত করিয়া আবার পূর্ববৎ থাকিতে পারে ।

৪। ইহার ধমনীর গাত্র ও ইহার পেশীমূত্র সকল শিথিল হইয়া গেলে ঠাণ্ডা রক্তপূর্ণ হইয়া উঠে । নানা প্রকার স্নায়ুর উত্তেজনে এই শিথিলতা নষ্ট হইতে পারে এবং কুইনাইন ও স্ট্রিকনিয়া দ্বারা ইহা কুঞ্চিত হইয়া যায় ।

৫। ইহা লিম্ফাটিক্ গ্রন্থিদিগের দ্বারা স্বেতরক্তকণা প্রস্তুত করিয়া থাকে,

কারণ, ইহার শিরামধ্যে অধিক পরিমাণে শ্বেত রক্তকণা দেখিতে পাওয়া যায়, এবং লিউকোসিথিমিয়া রোগে সমস্ত শরীরে ঐ কণাসমূহ বৃদ্ধি পাইয়া, প্রীহা, লিম্ফাটিক্ ও থাইরয়েড্ গ্রন্থিদিগকে বৃদ্ধিত করিয়া দেয়। ইহাতে এই বোধ হয় যে, নলীশূন্য গ্রন্থি ও লিম্ফাটিক্ গ্রন্থিদিগের ক্রিয়ার সহিত ইহার ক্রিয়ার সাদৃশ্য আছে, কেননা একের দ্বারা অণুলালময় পদার্থ সকল যেমন নূতন রক্ত-কণায় পরিণত হয়, তেমনি অপর দ্বারা পোষণোপযোগী পদার্থ সমূহ শোষিত হইয়া রক্তকণা প্রস্তুত হইয়া থাকে।

৬। ইহা লোহিত রক্তকণা প্রস্তুত করিয়াও থাকে।

৭। ইহা লোহিত কণার সমাধি স্থল স্বরূপ। অর্থাৎ উহা আপন কার্য্য নির্বাহ করিয়া এখানে উপস্থিত হইলে ধ্বংস প্রাপ্ত হয়।

৮। এতদ্ব্যতীত, ইহা পোটাল রক্ত সঞ্চালন ক্রিয়ার সহায়তা করিয়া থাকে। চারিটা দৃষ্টান্ত দ্বারা ইহার পক্ষ সমর্থন করা যাইতে পারে, যথা :—

১ম। ইহা আপন আয়তন বিন্ধিত করিয়া তন্মধ্যে রক্ত সঞ্চয় করিতে পারে বলিয়া, পোটাল রক্ত-সঞ্চালন জন্ত আবশ্যকমত রক্ত প্রদান করিয়া থাকে।

২য়। ইহা পাকস্থলীর পরিপাকান্তে বৃদ্ধি পায় বলিয়া, একেবারে সমস্ত রক্ত যক্রুতে প্রবেশ করিতে পারে না, সুতরাং উহাকে রক্ত পূর্ণ হইতে দেয় না, অথচ প্রীহা পোটাল রক্ত-সঞ্চালনের সহায়তা করে।

৩য়। হৃৎপিণ্ড ও যক্রুতে কোন প্রকারে রক্তাধিক্য হইলে, ইহাও বৃদ্ধি পাইয়া থাকে, এবং উহাদিগের ভিতর অতিরিক্ত রক্ত প্রবেশ করিতে দেয় না, এইজন্য পোটাল রক্ত সঞ্চালনের সুবিধা হইয়া থাকে।

৪র্থ। পোটাল রক্ত সঞ্চালনের বিবিধ যন্ত্রের রক্তাধিক্য হইলে বিরেচক ঔষধ দ্বারা পাকস্থলী, যক্রু, অস্থ্রঘ্য প্রভৃতি যন্ত্র হইতে রক্তের কতক অংশ মলের সহিত বহির্গত হইয়া ঐ ক্রিয়াকে মন্দীভূত করিয়া ফেলিতে পারিত, কিন্তু প্রীহা স্বাভাবিক ভাবে আপন অভ্যন্তরে রক্তসঞ্চয় করিয়া রাখে বলিয়া সে বিঘ্ন ঘটতে পায় না, তৎক্ষণাৎ ইহার সঞ্চিত রক্তে পোটাল রক্ত সঞ্চালনের সাহায্য হইয়া থাকে।

মূত্রগ্রন্থি ও উহার নিঃসরণ ।

KIDNEY & ITS SECRETION.

মেরুদণ্ডের কটী প্রদেশের দুই পাশে দুইটি মূত্র-যন্ত্র দেখিতে পাওয়া যায় । প্রত্যেকের বাহ্যিক কুর্ষপৃষ্ঠাকার, এবং অভ্যন্তরদিকের মধ্যস্থল কিঞ্চিৎ চাপা বলিয়া সেই দিকে ইহা খোলবিশিষ্ট হইয়া থাকে । এই নিম্ন স্থানকে হাইলাস্ বলা যায় । হাইলাসের ভিতর হইতে ইউরিটার নামে একটি দীর্ঘ নলী অতি সঙ্কীর্ণ ছিদ্রবিশিষ্ট হইয়া মূত্রাধারের পশ্চাৎ ও নিম্ন ভাগের সন্ধিস্থলে ভেদ করিয়া উহার ভিতরে পর্য্যবসিত হইয়া থাকে ।

মূত্রযন্ত্রের গঠন (Structure of the kidneys) :— মূত্র-যন্ত্রকে লম্বভাবে ছেদ করিলে উপলব্ধ হইউরিটার নলীকে ইহার অভ্যন্তরে বিস্তৃত হইয়া একটি গহ্বর নির্মাণ করিতে দেখা যায় । এই গহ্বরের পেল্ভিস্ নামে আখ্যাত হইয়া থাকে । এই গহ্বরে কতকগুলি পিরামিড বা শূণ্ডাকার স্তম্ভের অগ্রভাগ বহু ছিদ্রবিশিষ্ট হইয়া সমাপ্ত হয় । কতকগুলি সঙ্কীর্ণ নলী একত্রিত হইয়া এক একটি পিরামিড বা শূণ্ড নির্মাণ করে, এই নলী সমূহ উহাদের ছিদ্রাভিমুখ হইতে কিয়দূর পর্য্যন্ত অবক্র থাকিয়া তৎপরে, বহির্দিকে পরস্পর বিভক্ত ও মিশ্রিত হইয়া পড়ে । একারণ, মূত্রযন্ত্রকে দুই ভাগে বিভক্ত করা হইয়াছে যথা :—

১। বহির্ভাগ বা কটিক্যাল অংশ, ইহা মূত্র যন্ত্রের অর্ধেক বা এক তৃতীয়াংশ অধিকার করে। এবং ২। অভ্যন্তরভাগ, পিরামিডাল বা মেডুলারি অংশ। ১। কটিক্যাল অংশে অধিক পরিমাণে রক্তবহানাড়ী প্রবেশ করে বলিয়া ইহাকে মেডুলারী অংশ অপেক্ষা দীর্ঘ লালবর্ণ দেখায়। পিরামিডদিগের মধ্যে মধ্যে যে সকল কটিক্যাল অংশ প্রবেশ করে উহাদিগকে কলামস্ অফ বার্ভিনি (Columns of Bertini) কহে। কটিক্যাল অংশে মালফিঘিয়ান্ কর্পাস্‌গুলি লাল বিন্দু অথবা ক্ষুদ্র বাসুকণার মত দেখায়। কটিক্যাল অংশে

যে সোজা নলগুলি চুষ্ট হর উহাদিগকে মেডুলারী রেখা (medullary rays) বলা যায়।

২। মেডুলারী অংশ মূত্রগ্রন্থির মধ্যস্থল অধিকার করে। ইহাতে চাইতে ২ টি ম্যালপিঘাই সাহেবের পিরামিড বা গুস্ত দৃষ্ট হয়। এই পিরামিডগুলির বেস (Base) অর্থাৎ প্রশস্ত দিক কটিকাল অংশ দ্বারা বেষ্টিত থাকে। উহাদের চূড়া পেলভিক গহ্বর পর্যন্ত বিস্তৃত হয়। ঐ পিরামিডগুলি দুই ভাগে বিভক্ত হয় যথা :—(১) বাউণ্ডারি লেয়ার (Boundary layer) এবং (২) পেপিলারী লেয়ার (papillary layer)। বাউণ্ডারী লেয়ারে ভাসা-রেক্টা (vass recta) অর্থাৎ সোজা রক্তবহানাড়ীগুলি এবং মূত্র নলী গুলি (bundles of tubules) অবস্থিতি করে বলিয়া ঐ অংশকে ডোরা ডোরা দেখায়। পেপিলারী লেয়ার দেখিতে অপেক্ষাকৃত লালবর্ণ।

ম্যালপিঘিয়ান্ কর্পাসল্‌স (Malpighian Corpuscles) — ইহা-
 দেব ব্যাস রেখা ২৫ ইঞ্চিমাাত্র। ইহারা কার্টিক্যাল অংশে মেডুলারী রেখার
 ব্যবধানে অবস্থিত করে। মেডুলারি অংশের প্রত্যেক মূত্রনলী (urine
 tubule) বিস্তৃত হইয়া ম্যালপিঘিয়ান্ কাপসুল বা আবরণ প্রস্তুত করে। ঐ
 কাপসুলকে বোমান্ সাহেবের কাপসুল কহে। প্রত্যেক কাপসুল মধ্যে
 মূত্রগ্রহস্থিত প্রধান ধমনীর এক একটা ক্ষুদ্র শাখা প্রত্যেক কাপসুল মধ্যে



Fig 42.
Minute structure of the kidney
with its circulation.

প্রবেশ করিয়া অসংখ্য কেপিলারী নলী সমূহে বিতরিত হইয়া পড়ে। এই কেপিলারী গুলিকে *গ্লোমেৰুলাস্* কহে।

ক্যাপ্‌সুলের ভিতরে যে ধমনী প্রবেশ করে তাহাকে 'আফারেণ্ট নাড়ী' (afferent vessel) কহে। এখান হইতে শোণিত একটি ক্ষুদ্র শিরা দ্বারা বাহিত হয়, ইহাকে এফারেণ্ট শিরা (efferent vessel) বলে; এই রক্ত-বহানাড়ী পোর্টাল শিরা সদৃশ বালিয়া ইহা শিরা নাম প্রাপ্ত হইয়াছে, নতুবা ইহা বাস্তবিক শিরা নহে। যে ছিদ্ৰ দিয়া ধমনী ক্যাপ্‌সুল মধ্যে প্রবেশ করে, সেই ছিদ্ৰ দিয়া এফারেণ্ট শিরা বাহির হয় এবং ইহা একেবারে রিনাল্ শিরায় মিলিত না হইয়া নেডুলারী অংশের প্রত্যেক কুণ্ডলাকার মূত্র নলীর (convoluted urine tubes) চতুর্দিকে বিভক্ত হইয়া পুনরীকৃত জালের আকার ধারণ করে, এবং পরিণেবে রিনাল্ শিরায় পরিণত হয়। অতএব যে শোণিত রিণাল্ ধমনী, ইহার আফারেণ্ট শাখা, এফারেণ্ট শিরা, কেপিলারী প্রেক্সাস্ এবং তৎপরে রিনাল্ শিরার ভিতর দিয়া ক্রমান্বয়ে বাহিত হয় সেই শোণিত স্রোতকে মূত্রযন্ত্রের রক্ত সঞ্চালন প্রক্রিয়া কহে।

—o—

প্রস্তাব বিবরণ।

THE URINE.

মূত্রের স্বভাব (characters of the urine)—মূত্র তরল পদার্থ। মূত্রযন্ত্র হইতে সৰ্ব্বদাই মূত্র নিঃসৃত হইয়া থাকে। মূত্র দ্বারা নাইট্রোজেন ঘটিত ভক্ষিত দ্রব্যের অসার অংশ সকল বহির্গত হইয়া থাকে।

মূত্রের পরিমাণ (Quantity of the urine)—একজন স্বস্থ মহাশয় সমস্ত দিনে ৫০ ওন্স অর্থাৎ আড়াই পাইন্ট বা ১ সের ২ ছটাক মূত্রত্যাগ করিয়া থাকে। অধিক পৰিমাণে তরল পদার্থ ভক্ষণ করিলে প্রস্তাব বৃদ্ধি হয়, ত্বক্ ও

কুসু কুসু দিয়া ঘর্ম ও জলীয় বাষ্প অধিক পরিমাণে বাহির হইলে প্রস্রাব কম হয়। রক্তে চাপশক্তি বৃদ্ধি পাইলে প্রস্রাবের আধিক্য হইয়া থাকে। প্রাতঃ-কালে অধিক; সন্ধ্যাকালে কম এবং রাত্রিকালে নিদ্রার সময় আরও কম প্রস্রাব হয়। জন্মের প্রথমদিনে অর্ধ ছটাকের অধিক মূত্র তাগ হয় না, কিন্তু একমাস পরে অর্ধ পাইন্ট প্রস্রাব এবং ৩ হইতে ৫ বৎসর পর্য্যন্ত ১ হইতে ১½ পাইন্ট প্রস্রাব হইয়া থাকে। পুরুষ অপেক্ষা স্ত্রীলোকে কম প্রস্রাব করে। পটাস্ নাইট্রেট ও এসিটেট প্রভৃতি যে সকল ঔষধদ্বারা প্রস্রাব বৃদ্ধি হয় তাহাদিগকে মূত্র কারক ঔষধ (diuretics) কহে।

মূত্রের আপেক্ষিক ভার (Specific gravity of Urine)—মোটের উপর মূত্রের আপেক্ষিক ভার ১০২০ হইলেও তাহার বৈলক্ষণ্য দৃষ্ট হয়। অত্যন্ত জল পান করিলে মূত্রের আপেক্ষিক ভার ১০০২, কিন্তু একেবারে জলবৎ তরল পদার্থ তাগ করিলে অথবা ক্রমাগত ঘর্ম হইলে ইহা ১০৯০ হইয়া থাকে। প্রস্রাবে কঠিন বস্তুর আধিক্য হইলে মূত্রের আপেক্ষিক ভার অধিক হয়। মূত্রের আপেক্ষিক ভার নির্ণায়ক যন্ত্রের নাম হাইড্রোমিটার (Hydrometer) বা ইউরিনোমিটার (urinometer)। কোন পরিমাণ মূত্রের আপেক্ষিক ভার পরীক্ষা করিতে হইলে ঐ যন্ত্র সেই প্রস্রাবে ফেলিয়া দিতে হয়। এই যন্ত্রের নীচের দিকে পারদ পূর্ণ থাকে, সুতরাং এই দিক মূত্রে ডুবিয়া যায়। যন্ত্রের উপর দিক স্ফু এবং তাহাতে ১০০০ হইতে ১০৪০ অথবা ততোধিক নম্বর দাগ করা থাকে। যন্ত্র যত কঠিন পদার্থে মিশ্রিত থাকিয়া ভারী হইবে ততই উহাতে ইউরিনোমিটার যন্ত্র অধিক ভাসিবে। পরীক্ষার জন্ত মূত্রের পরিমাণ অল্প হইলে তাহাতে আবশ্যকানুসারে ২।৩।৪ ভাগ পরিশ্রুত জল মিশাইয়া তবে সেই জলমিশ্রিত মূত্রে ইউরিনোমিটার যন্ত্র ফেলিয়া ঐ মিশ্রিত মূত্রের আপেক্ষিক ভার লইতে হয়, পরে আপেক্ষিক ভারের সংখ্যাকে শূর্কের নিয়মানুসারে ২।৩ বা ৪ দিয়া পূরণ করিলে প্রকৃত মূত্রের আপেক্ষিক ভার জানা গিয়া থাকে। প্রস্রাবের কঠিন পদার্থ নির্ণয়ের নিয়ম এই রূপ :—প্রস্রাবের আপেক্ষিক ভার যত হইবে, তাহার শেষ দুই অঙ্ককে ২.২ বা ২.৩ দিয়া পূরণ করিলে যে গুণ হইবে তাহাই সেই প্রস্রাবস্থিত কঠিন বস্তুর পরিমাণ হয় অর্থাৎ যদি কোন প্রস্রাবের আপেক্ষিক ভার ১০১৫ হয়, তবে তাহার শেষ

দুই অঙ্ক অর্থাৎ ১৫কে ২.২ দিয়া গুণ করিলে ৩৩ হয়; অতএব উক্ত প্রস্রাবের ১০০০ ভাগের মধ্যে ৩৩ ভাগ কঠিন বস্তু আছে বলিয়া জানিতে হইবে।

মূত্রের বর্ণ (colour of urine)—প্রস্রাব যত অধিক হইবে ততই উহা বর্ণহীন হইবে। মূত্র কম হইলে গাঢ়বর্ণ ধারণ করে। প্রাতঃকালে নিদ্রাভঙ্গের পর যে প্রস্রাব হয় তাহার বর্ণ থাকে। এইরূপ মূত্রে **ইউরিনা স্ফাঙ্গুয়িনিস্** কহে। এই মূত্রের অনেকটা রক্তবহা নাড়ী হইতে চোয়াইয়া বাহির হয়। মূত্রের অবস্থা পরীক্ষা করিতে হইলে প্রত্যুষের প্রস্রাব পরীক্ষা করাই কর্তব্য। প্রচুর পরিমাণে তরল পদার্থ পান করিয়া যে বর্ণরহিত প্রস্রাব হয় উহাকে **ইউরিনাপোটা** কহে। আহারান্তে প্রায়ই ঘোলাটে প্রস্রাব হয় অথবা ইহার বর্ণ মধ্যবিৎ প্রকারের হয়, এই মূত্রে **ইউরিনা সিবাই** কহে।

সোনামুখী, রেউচিনি, প্রভৃতি পদার্থ সেবনে প্রস্রাবের বর্ণ গাঢ় হইয়া থাকে। স্বস্থ ব্যক্তির মূত্রের বর্ণ **ইউরোবিলিন্** নামক পদার্থ হইতে উৎপন্ন হয়। **ইউরোবিলিন্**, হিমোগ্লোবিনের অথবা রক্তকণার ধ্বংসের ফলস্বরূপ জানিবে।

মূত্রের প্রতিক্রিয়া (Reaction of urine)—প্রস্রাবে এসিড ফক্টে অব্ সোডিয়াম থাকা প্রযুক্ত উহা অম্লযুক্ত থাকে। ইউরিক বা অণু কোন অম্ল দ্বারা প্রস্রাবের অম্লত্ব রক্ষা হয় না। উপবাস করিলে, পরিশ্রম করিলে অথবা অধিক পরিমাণে অম্লঘটিত পদার্থ ভক্ষণ করিলে, প্রস্রাবে অম্লত্ব বৃদ্ধি পায়। কিন্তু আহারের পর অথবা ক্ষার ও উদ্ভিদ অম্লঘটিত লবণ পদার্থ সেবন করিলে প্রস্রাব ক্ষারযুক্ত হইয়া থাকে। ভায়োলেট্ বর্ণের লিটমাস্ কাগজ অম্লযুক্ত প্রস্রাবে ডুবাইলে লাল, ও ক্ষারযুক্ত প্রস্রাবে ডুবাইলে নীলবর্ণ হয়।

মূত্রের রাসায়নিক প্রতিক্রিয়া (Chemical reaction of urine)—মূত্রে হাইড্রোক্সোরিক ও পিক্রিক এসিড্ প্রয়োগ করিলে ইউরিক এসিড্ অধঃস্থ হয়। হাইড্রোক্সোরিক এসিডের পরিমাণ অধিক হইলে মূত্রের বর্ণ লাল, কটা, ভায়োলেট এবং নীলবর্ণ হয়। সাল্ফিউরিক ও নাইট্রিক এসিডে মূত্রের বর্ণ ঘোর হয়। মূত্রে প্রথমে নাইট্রিক এসিড্ তৎপরে ফক্টামলিভডিক্ এসিড্ প্রয়োগ করিয়া সেই মূত্র ফুটাইলে নীলবড়ীর বর্ণ ধারণ করে।

. মূত্রে ক্ষার ভাষ বোগ করিলে ফস্ফেট অব লাইম্ এবং ম্যাগ্নিসিয়া অধঃস্থ হয় ইত্যাদি ।

মূত্রেস্থিত রাসায়নিক পদার্থ (Chemical composition of the urine) — ২৪ ঘণ্টার মূত্র মধ্যে প্রায় ৯০০ গ্রেণ কঠিন পদার্থ দৃষ্ট হয় । জন্মধ্যে ৬০০ গ্রেণ অর্গ্যানিক্ এবং ৩০০ গ্রেণ ইনঅর্গ্যানিক পদার্থ ।

অর্গ্যানিক পদার্থের আবার দুই ভাগ, এক্সোটাইজড্ অর্থাৎ নাইট্রোজেন ঘটিত এবং নন-এক্সোটাইজড্ অর্থাৎ নাইট্রোজেন রহিত পদার্থ । প্রথম শ্রেণীর মধ্যে ইউরিয়া, ইউরিক ও হিপিউরিক এসিড্, ক্রিয়াটিনি, জ্যাঙ্কিন্, অক্সালুরিক এসিড্, এবং কখন এলানটয়িন্ থাকে ।

২য় শ্রেণীর মধ্যে অক্সালিক্ ও ল্যাকটিক্ এসিড্ এবং গ্লাইকোস্ প্রধান । এতদ্ব্যতীত, কেনোল-সলফুরিক ও ক্রেসোল-সালফুরিক এসিড্ এবং সালফো-পাইরোকাটিকুরিক এসিড্ ও ইউরোবিলিন্ নামক রঞ্জিত পদার্থ অবস্থিতি কবে ।

ইন-অর্গ্যানিক পদার্থের মধ্যে সোডিয়াম্ ও পোটাসিয়াম্ ক্লোরাইড্, এসিড্-সোডিয়াম্-ফস্ফেট, ফস্ফেট অব লাইম্ এবং ম্যাগ্নিসিয়া, ক্ষারযুক্ত সালফেট্ এবং অল্প এমোনিয়া ও লৌহ দৃষ্ট হইয়া থাকে ।

এতদ্ব্যতীত, অধিক পরিমাণে ডিম্ব আহার করিলে প্রস্রাবে অণুলালের আধিক্য হয় । কখন কখন মিউসিন্, ইনোসিট, হাইপোজ্যাঙ্কিন্, লিউসিন্ টাইরোসিন্ ও সিস্টিন্ পাওয়া গিয়া থাকে । মূত্রে কখন কখন পেপ্টোন ও ডায়েষ্টেটিক্ ফার্মেন্ট দৃষ্ট হয় ।

প্রস্রাবে অধিক এলবুমিন থাকা ব্রাইটস্ রোগের চিহ্ন । প্রস্রাবে এলবুমিন থাকিলে তাহা ফুটাইলে সাদা ও বন ভাব ধারণ করে, এবং তাহার উপর নাইট্রিক্ এসিড্ প্রয়োগ করিলে এলবুমিন্ অধঃস্থ হয় । এলবুমিনুরিয়া রোগের মূত্রের আপেক্ষিক ভার ১০১০ ।

মূত্রে শর্করা থাকা বহুমূত্র রোগের চিহ্ন । এই রোগে মূত্রের আপেক্ষিক ভার ১০৪০ পর্যন্ত হইতে পারে ।

মূত্রের অর্গ্যানিক পদার্থ (Organic constituents of urine) :—

১। ইউরিয়া (urea)—ইহা মূত্রের প্রধান পদার্থ, ইহা দ্বারা শরীরের নাইট্রোজেন ঘটিত পদার্থ বাহির হইয়া থাকে । মিতপরিশ্রমী যুবা ইংরেজের

শরীর হইতে প্রত্যহ ৫০০ গ্রেন ইউরিয়া বাহির হয়। উহার প্রায় অর্দ্ধেক নাইট্রোজেন। ফরাসী ও জার্মানদিগের কিঞ্চিৎ কম এবং বঙ্গবাসীদিগের আবও কম ইউরিয়া বাহির হয়, যেহেতু তাঁহাদের খাদ্যে মাংসের পরিমাণ অত্যন্ত কম। পুরুষ অপেক্ষা স্ত্রী শরীর হইতে কম ইউরিয়া বাহির হয়। বালকেরা অত্যন্ত পরিশ্রম করে বলিয়া তাহাদের শরীর হইতে অধিক ইউরিয়া বাহির হইয়া থাকে। বৃদ্ধাবস্থায় কম ইউরিয়া বাহির হয়। শরীরের প্রত্যেক ২ পোণ্ড ২ ওন্স ওজনের পৰিমাণে ৭.৫ গ্রেন ইউরিয়া বাহির হয়। ১০০০ ভাগ রক্তে ০.০২৫ অংশ ইউরিয়া থাকে।

ইউরিয়ার ভৌতিক ও রসায়নিক অবস্থা (Physical and chemical characters of urea)—ইউরিয়া দানাদার পদার্থ। ইহা জলে ও অম্লবীৰ্য্যে গলিয়া যায়। সায়েনেট-এমোনিয়া হইতে ইহাকে কৃত্রিম ভাবে প্রস্তুত করা যাইতে পারে। ইহাতে ১২০ ডিগ্রি সেন্ট উত্তাপ লাগাইলে ইহার এমোনিয়া এবং বায়োবেট্ ও সায়েনুবিক এসিড্ পৃথক হয়। প্রস্রাব পচিয়া গেলে তাহাতে কোন বস্তু অঙ্গ প্রয়োগ করিলে অথবা তাহাতে ক্ষার প্রয়োগ করিয়া সিদ্ধ করিলে এমোনিয়াম্ কার্বনেট প্রস্তুত হয়। ইহাতে নাইট্রিক এসিড্ প্রয়োগ করিলে কার্বনিক-এসিড্ ও নাইট্রোজেন বাহির হইয়া পড়ে।

মূত্রস্থিত ইউরিয়ার পরীক্ষা (Tests for urea in urine)—(১) কোন পরিমাণ মূত্রে ফুটাইয়া তাহার অর্দ্ধেক বাষ্পের আকারে উঠিয়া গেলে যদি অবশিষ্ট মূত্রে অনিশ্চয় নাইট্রিক এসিড্ প্রয়োগ করা যায় তাহা হইলে ইউরিয়া নাইট্রেট্ অপবিদ্ধভাবে বাহির হইয়া পড়ে।

(২)। রসল্ এবং ওয়েস্ট সাহেবদিগের পরীক্ষা (Russel and West's test)—ইউরিয়াতে হাইপোব্রোমাস্-এসিড্ প্রয়োগ করিলে উহার কার্বনিক-এসিড্, নাইট্রোজেন এবং জল পৃথক হইয়া থাকে।

(৩) বিউরেট্ পরীক্ষা (Biuret test)—ইউরিয়া উত্তপ্ত করিয়া উহার এমোনিয়া বাহির হইয়া গেলে যদি কষ্টিক-পটাস্ এবং তুঁতে দ্রব প্রয়োগ করা যায় তবে ভায়লেট লাল বর্ণ হয়।

(৪) লিবিগ্ সাহেবের পরীক্ষা (Liebig's Test)—ইউ

বিষ্মাতে মাকুরিক-আইটেট্ প্রয়োগ করিলে এক্রপ চাপ প্রস্তুত হয় যাহা কিছুতেই দ্রব হয় না।

ইউরিয়ার হ্রাস ও বৃদ্ধির কারণ (Circumstances modifying the excretion of urea)—অধিক পরিমাণ এলবুমিন্, কেজিন্, গ্লুটেন্ প্রভৃতি নাইট্রোজেন ঘটিত পদার্থ সেবন করিলে মূত্রে ইউরিয়ার আধিক্য হয়। পরিশ্রম করিলে অল্প পরিমাণে ইউরিয়ার বৃদ্ধি দেখা যায় এবং বিবিধ জররোগে মূত্র দিয়া অধিক পরিমাণে ইউরিয়া বহির্গত হইয়া থাকে। উদ্ভিদজাতীয় সামগ্রী আহার করিলে অথবা উপবাস কবিলে এবং মূত্র যন্ত্রের কোন কোন রোগে মূত্র মধ্য দিয়া কম পরিমাণে ইউরিয়া বাহির হইয়া থাকে।

ইউরিয়ার উৎপত্তি (Sources of Urea)—ইউরিয়া যে কোথা হইতে উৎপন্ন হয় তাহা ঠিক নিরূপণ করা যায় না। ১০০০০ ভাগ ধামনিক্ রক্তে ১ ভাগ ইউরিয়া দৃষ্ট হয়; কিন্তু যে শোণিত মূত্রযন্ত্র হইতে বাহির হইয়া আসিতেছে উহার ২০০০০ ভাগে ১ ভাগ মাত্র ইউরিয়া দৃষ্ট হইয়া থাকে। কারণ, মূত্রযন্ত্রের কোষ দ্বারা ইউরিয়া শুষ্ট হয় ও মূত্র সঙ্গে বহিষ্কৃত হইয়া থাকে। মূত্রযন্ত্র তুলিয়া ফেলিলে অথবা বিনাল ধমনী বা শিরা বাধিয়া রাখিলেও রক্তে ইউরিয়া সঞ্চিত হইয়া থাকে। অতএব মূত্রযন্ত্রের কোষ দ্বারা ইউরিয়া শুষ্ট হয় এমত বলা অসঙ্গত। মূত্রযন্ত্রের ক্রিয়া নষ্ট হইলে রক্তে ইউরিয়া সঞ্চিত হয় এবং তৎ দ্বারা সেই ইউরিয়া বহির্গত হইয়া থাকে।

কোন সময়ে অথবা কোন যন্ত্রে ইউরিয়া প্রস্তুত হয়, তাহা কেহ ঠিক করিয়া বলিতে পারেন না। প্রোটিন্ দ্রব্য দ্বারা যে কতক পরিমাণে ইউরিয়া নিষ্পিত হয় তদ্বিষয়ে সন্দেহ নাই; কারণ, প্রোটিন্ জাতীয় বাদ্য অনাহারানবাব ভিতর রূপান্তর হইতে হইতে অবশেষে প্রায় ইউরিয়া পদার্থে পরিণত হইয়া থাকে। আহার ও অনাহার প্রভৃতি সৰ্ব প্রকার অবস্থায়ই ইউরিয়া প্রস্তুত হয়; যেহেতু সকল সময়ের প্রভাবে ইউরিয়া দৃষ্ট হইয়া থাকে। শারীরিক পেশীসমূহ মধ্যে ইউরিয়া দৃষ্ট হয় না। মস্তিষ্ক ও অন্যান্য স্নায়ুসমূহে ইউরিয়া নাই বলিলে অতুক্তি হয় না। গ্রীহা ও লিম্ফাটিক্ গ্রন্থি মধ্যে ইউরিয়া দৃষ্ট হইয়া থাকে। সুস্থ বক্কে মধ্যে প্রচুর পরিমাণে ইউরিয়া পাওয়া যায়, কিন্তু বক্কে রোগপ্রযুক্ত উহার কোষদিগের মেদাপকৃষ্টতা (Fatty Degeneration) হইলে মূত্র দিয়া,

আর ইউরিয়া বাহির হয় না ; এবং এই জন্ত অনেকে বলেন যে যত্নে কিয়ৎ পরিমাণে ইউরিয়া প্রস্তুত হইয়া থাকে। পেশী ও স্নায়ু তন্তুর অপচয়ে এক্রপ পদার্থ সকল উৎপন্ন হয় বাহারা ইউরিয়ায় পরিবর্তিত হইতে পারে যথা :—ক্রিয়েটিন, লিউসিন, গাইসিন, টাইবোসিন, জ্যাট্রিন, সার্কিন ইত্যাদি। কেহ কেহ বলেন যে মূত্রযন্ত্র (kidney) দ্বারা ইউরিয়া প্রস্তুত হইয়া থাকে। কারণ মূত্রযন্ত্র বাহির করিয়া লইলে রক্ত মধ্যে যে পরিমাণে ইউরিয়া পাওয়া যায়, মূত্রযন্ত্রের ইউরিটার নলী বান্ধিয়া রাখিলে আরও রক্ত মধ্যে অনেক পরিমাণে ইউরিয়া সঞ্চিত হয় ও মূত্র দ্বারা বাহির হইয়া থাকে। বোধ হয় মূত্রযন্ত্রে ক্রিয়াটিন রূপান্তর পাইলে এইরূপ ইউরিয়া প্রস্তুত হইয়া থাকে। অধিক পরিমাণে প্রোটিন্ জাতীয় পদার্থ ভক্ষণে ইউরিয়ায় আধিক্য হয় বাট কিন্তু রক্তস্রোত মধ্যে সাক্ষাৎ সম্বন্ধে পেপটোন পিচকাবী করিলে শতকরা ৮০ ভাগ পেপটোন কোনরূপে পরিবর্তিত না হইয়া মূত্র দিয়া বাহির হইয়া থাকে। কেহ কেহ বলেন যে, নন-নাইট্রোজিনাস্ পদার্থের কার্বন্ ডাই অক্সাইড্ এবং নাইট্রোজিনাস্ ঘটিত পদার্থের এমোনিয়া, এই দুই পদার্থের সংযোগ হইলেই ইউরিয়া প্রস্তুত হইয়া থাকে।

ইউরিমিয়া (uraemia)—ব্রাইটস্ বোগে, জরে ও বিষুটিকা প্রভৃতি রোগে ইউরিয়া ভালরূপে শরীর হইতে বাহির হয় না, এমতে ইউরিমিয়া রোগ উপস্থিত হইতে পারে। এই রোগের লক্ষণ যথা:—আক্ষেপ, বোরতঙ্গা, শীতল হস্ত ও পদ, শীতল ঘর্ম ইত্যাদি।

ইউরিক এসিড্ (uric acid)—পক্ষী, সরীসৃপ ও কীটাদির প্রস্রাবে ইউরিক এসিড্ প্রধানতঃ দৃষ্ট হয়। ইহার আকারও ইউরিয়ার মত। মানুষ শরীর হইতে প্রত্যহ প্রায় ১০ গ্রেণ ইউরিক এসিড্ বাহির হইয়া থাকে। ইহাও আমিশ ভক্ষণে বৃদ্ধি পাইয়া থাকে। ইহা বর্ণ রহিত, গন্ধ রহিত, এবং দানাদার সোডা ও পটাসের সহিত মিশ্রিত হইয়া মূত্র দিয়া বাহির হইয়া থাকে ইহা উষ্ণ জলে দ্রব ও ঐষ—কিন্তু শীতল জলে আদৌ দ্রব হয় না। ইহা অধিক পরিমাণে সঞ্চিত হইলে লাল গুড়া রূপে মূত্রের সহিত বহির্গত হইয়া থাকে। ইহা প্রায়ই মূত্র যন্ত্রের গহ্বরে (pelvis) সঞ্চিত হইয়া তথায় শূল বেদনা অনুভব কবে এবং এক প্রকার পাথুরী রোগ উৎপন্ন করিয়া থাকে। রাজবাত

(gout) রোগে গ্যুটে ইউরিক এসিড্ সঞ্চিত হয়। যদি অধিক পরিমাণে আহাৰ করা প্রযুক্ত খাস প্রখাসের ক্রিয়া ভালরূপে সম্পন্ন না হয় তাহা হইলে অধিক পরিমাণে ইউরিক এসিড্ বাহির হইয়া থাকে।

ইউরিক্ এসিডের পরীক্ষা (test of uric acid)—১। মূত্রে হাইড্রোক্লোরিক এসিড্ প্রয়োগ করিলে ইউরিক এসিড্ অধঃস্থ হইয়া থাকে।

২। ইউরিক এসিড্ বা ইউরেটস, নাইট্রিক এসিডের সহিত উত্তপ্ত করিলে পীতবর্ণ হয় এবং নাইট্রোজেন্ ও কার্বনিক এসিড্ পৃথক্ হইয়া পড়ে।

৩। ইউরিক এসিডে কষ্টিক লোশন প্রয়োগ করিলে কাল দাগ পড়ে।

ইউরিক এসিডের উৎপত্তি (the place of origin of uric acid)—মূত্র বস্তুর কোষ হইতে ইউরিক এসিড্ প্রধানতঃ উৎপন্ন হইয়া থাকে।

ক্রিয়াটিনি (kreatinin)—পেশীস্থিত ক্রিয়াটিন্ হইতে ক্রিয়েটিনিনের উৎপত্তি হয়। ইহা এলুমিনি জাতীয় পদার্থ ভাঙনে বৃদ্ধি পায় এবং উপবাসে হ্রাস পাইয়া থাকে।

হিপ্যুরিক্ এসিড্ (hippuric acid)—ইহা তৃণ ও শস্যভোজী জীবদিগের মূত্রে অধিক পরিমাণে পাওয়া যায়।*

ক্স্যান্থিন (Xanthin)—মূত্র ব্যতীত ইহা অতি অল্প পরিমাণে মাংস ও মাষু মধ্যে অবস্থিত করে।

হাইপোজ্যান্থিন বা সার্কিন্ (Hypoxanthin or sarkin)—ইহা লিউকিমিয়া রোগের প্রস্রাবে দৃষ্ট হয়। এতদ্ব্যতীত, পেশী ও বিবিধ গ্রন্থি মধ্যে পাওয়া গিয়া থাকে।

অক্সালুরিক্ এসিড্ (Oxaluric acid) মূত্র মধ্যে অত্যল্প পরিমাণে দৃষ্ট হয়।

এল্যান্টয়িন্ (Allantoin)—সদাপ্রসূত শিশুর মূত্রে ইহা কয়েক দিন দৃষ্ট হইয়া থাকে।

২। মূত্রের নন-এক্সটাইজড্ পদার্থ যথা:—

অক্সালিক্ এসিড্ (Oxalic acid)—রেউচিনি এবং সাইট্রিক এসিড্ সম্বলিত ফল আহাৰ করিলে ইহা মূত্রমধ্যে সঞ্চিত হয়।

ল্যাক্টিক এসিড্ (Lactic acid) অত্যন্ত পরিশ্রমের পর ইহা মূত্র মধ্যে সঞ্চিত হইয়া থাকে।

শর্করা (Sugar)—স্বাস্থ্যবস্থায় ইহা অল্প পরিমাণে, কিন্তু রোগের কালে ইহা অধিক পরিমাণে মূত্র মধ্যে দৃষ্ট হয়।

সাক্সিনিক এসিড্ (Succinic acid)—মদ ও মাংস খাইলে বৃদ্ধি পায়।

৩। মূত্রের সাল্ফার ঘটিত এসিড্।

ইণ্ডিক্যান্ (Indican)—নাইট্রোজেন ঘটিত ভক্ষ্যদ্রব্য অল্প দিয়া নামিতে বিলম্ব হইলে ইহা মূত্রে সঞ্চিত হয়।

ফেনোল বা কার্বলিক এসিড্ (Phenol)—মূত্র মধ্যে ইহা সালফুরিক এসিডের সহিত মিশ্রিত হইয়া অবস্থিত করে।

৪। মূত্রের রঞ্জিত পদার্থ।

ইউরোবিলিন্ (Urobilin)—ইহা রক্তের হিমাটিন্ হইতে প্রস্তুত হয়। ইহা পিত্তের রঞ্জিত পদার্থ; জ্বর হইলে ইহা মূত্র মধ্যে দৃষ্ট হয়।

৫। মূত্রের লবণ (Salts of urine) :—

সোডিয়াম্ ক্লোরাইড্ (Sodium chloride)—আহাবের পর এবং পেশী ও স্নায়বীয় ক্রিয়ার দ্বারা ইহার বৃদ্ধি হয়। জ্বীলোকের মূত্রে কম এবং বালক বালিকার মূত্রে তদপেক্ষা কম লবণ দৃষ্ট হয়। সকালে ও বৈকালে মূত্র দিয়া অধিক পরিমাণে লবণ বাহির হইয়া থাকে। উপবাস করিলে মূত্রে লবণের ভাগ কম পড়ে।

ফসফেটস্ (Phosphates)—অধিক পরিমাণে আহার এবং শারীরিক ও মানসিক পরিশ্রম করিলে মূত্রে ফসফেটস্ সঞ্চিত হয়, গর্ভাবস্থায় ও শৈশবকালে মূত্র দ্বারা কম পরিমাণে ফসফেট বাহির হইয়া থাকে।

সল্ফেটস্ (Sulphates)—ইহাও আহার ও পরিশ্রমে সঞ্চিত হইয়া থাকে।

এমোনিয়া (Ammonia)—কোন কোন খাণ্ডসামগ্রী আহার করিলে মূত্রে এমোনিয়া বৃদ্ধি হয়। এতদ্ব্যতীত, সোডিয়াম্, ক্যালসিয়াম্ ও ম্যাগনি-সিয়াম্-কার্বনেটস্ মূত্র মধ্যে দৃষ্ট হইয়া থাকে।

. মূত্র ধরিয়া রাখিলে উহাতে পরিবর্তন (Spontaneous changes in urine on standing)—কোন শীতল স্থানে মূত্র ধরিয়া রাখিলে সেই মূত্র প্রথমে অম্ল-যুক্ত হয়; কারণ, ইহাতে এক অর্গ্যানিক ফার্মেন্ট বা ফাঙ্গাস উৎপন্ন হয়। এই পদার্থ মূত্রস্থিত শর্করার উপর ক্রিয়া প্রকাশ করিয়া ল্যাকটিক্ ও এসিটিক্ এসিড্ প্রস্তুত করে; এই অম্ল দ্বয় পরে ইউরিক্ এসিড্, সোডিয়াম, ইউরেট্ ও অক্সেলেট-লাইমের সহিত চাপ বাঁধে সুতরাং মূত্র ঘোলাটে হয়। তৎপরে উহাতে উৎসেচন ক্রিয়া, আরম্ভ হয় ও এমোনিয়া উৎপন্ন হয়; এবং পরিশেষে উহাতে এক প্রকার ক্ষুদ্র কীটানু উদ্ভিত হইয়া ইউরিয়াকে বিভক্ত করিয়া দিয়া থাকে।

মূত্রনিঃসরণ (Secretion of urine)—মূত্র যন্ত্রের ম্যালপিঘিয়ান্ কর্পাসল ও মূত্র নলীগুলির কুণ্ডলাকাব অংশ সকল দ্বারা মূত্র যন্ত্রের রক্তশ্রেণিতে হইতে মূত্র নিঃসৃত হইয়া থাকে।

ম্যালপিঘিয়ান্ কর্পাসল দ্বারা মূত্রেব জল ও লবণ ভাগ বাহির হয়, অর্থাৎ ম্যালপিঘিয়ান্ কর্পাসল মধ্যে কোন দ্রব্যের চাপ পতিত হইলে মূত্ররূপে রক্ত হইতে রস চোয়াইয়া বাহির হয়।

কুণ্ডলাকার নলীগুলির (Convolutud tubes) ভিতর এপিথিলিয়াম্ দৃষ্ট হয়, এবং উহাদের চতুর্দিকে ও কেপিলারী বেঠন কবে, ঐ এপিথিলিয়াম্ দ্বারা মূত্রের ইউরিয়া, ইউরিক এসিড্ ও রঙ্গিল পদার্থ বাহির হইয়া থাকে।

গ্লোমেরুলাস কর্তৃক মূত্র নিঃসরণ (Secretion of urine by the glomerulus)—যে পরিমাণে ম্যালপিঘিয়ান্ থালীর মধ্যস্থিত গ্লোমেরুলাস্ অর্থাৎ বিভক্তকারী কেপিলারী নলী গুলির ভিতর রক্তের চাপশক্তির নুষ্ঠাধিক্য হইবে সেই অনুসারে মূত্রের পরিমাণ ও ঘর্ম্ম প্রভৃতির তারতম্য হইবে। অর্থাৎ চাপ বৃদ্ধি পাইলে জলীয় প্রস্রাব অধিক হয় ইত্যাদি। কিন্তু নিফ্রাইটস্ প্রভৃতি রোগের মূত্রের সহিত এল্‌বুমেন, রক্ত, এবং ফাইব্রিনোপযোগী পদার্থও বাহির হইয়া থাকে।

কেপিলারী হইতে মূত্র যে কেবল চোয়াইয়া পতিত হয় তাহা নহে। তাহা অনেক সময় কেপিলারী গাত্র অথবা এপিথিলিয়াম্ ছিন্ন করিয়া বাহির হইয়া পড়ে, সুতরাং মূত্রে এল্‌বুমেন ও রক্ত দৃষ্ট হইয়া থাকে।

মূত্রযন্ত্রের ধমনী রক্তপূর্ণ হইলে মূত্রযন্ত্রের আয়তন বৃদ্ধি হয়, এবং সেই ধমনী কুঞ্চিত হইলে উহা ক্ষুদ্র হইয়া যায়। মূত্রযন্ত্রের ধমনীতেও ভেসোসোমোটোর স্নায়ু দৃষ্ট হয় স্নাতরাং মূত্রযন্ত্রেব নিয়মিত রূপে রক্ত শ্রোত বহে এবং সেই রক্তের চাপশক্তিও রক্ষা হইয়া থাকে।

মূত্রযন্ত্রের ধমনীর উপর যে পরিমাণে রক্তের চাপ পড়িবে, সেই পরিমাণে মূত্র ত্যাগের তারতম্য হইবে, স্নাতরাং যে যে অবস্থায় রক্তের চাপশক্তি বৃদ্ধি ও হ্রাস পায় তাহা লিখিত হইতেছে :—

রক্তের চাপশক্তির বৃদ্ধির কারণ (Causes of increased blood pressure)—১। হৃৎপিণ্ডের চূড়া বক্ষ প্রাচীরে সজোরে ঘন ঘন আঘাত করিলে এবং মূত্রযন্ত্র ব্যতীত শারীরিক অগ্রাশ্র স্থানের ধমনী সকল কুঞ্চিত হইলে মূত্রযন্ত্রস্থিত কেপিলারীর রক্ত শ্রোতের উপর চাপ পতিত হয়।

২। মূত্রযন্ত্রস্থিত ধমনীর শিথিলতা হইলেও তাহার শাখাপ্রশাখা এবং তত্রত্য শিরাসমূহের উপর চাপ পতিত হয়।

রক্তের চাপশক্তির হ্রাসের কারণ। ১। হৃৎপিণ্ডের কার্যের এবং মূত্রযন্ত্রের চতুষ্পাশ্বস্থ ধমনীর শৈথিল্য হইলে, মূত্রযন্ত্রস্থিত কেপিলারী রক্ত শ্রোতের উপর চাপ শক্তির হ্রাস হইয়া থাকে।

৩। মূত্রযন্ত্রের ধমনী কুঞ্চিত হইলে তাহার শাখা প্রশাখা ও তত্রত্য শিরাসমূহের রক্ত শ্রোতের উপর চাপের হ্রাস হয়।

রক্তশ্রোতের উপর রক্তের চাপশক্তির হ্রাস ও বৃদ্ধির এবম্ব্যকার কারণ সমূহ স্মরণ করিয়া রাখিলে, স্বাভাবিক ও কৃত্রিমভাবে কিরূপে মূত্র নিঃসরণের তারতম্য হয় তাহা সহজে বোধগম্য হইয়া থাকে। অধোমস্তিকের নিম্নভাগে পৃষ্ঠবংশীয় মস্ত্যকে বিভক্ত করিলে মূত্র-নিঃসরণ হ্রাস হইয়া পড়ে, কারণ, অধো-মস্তিকস্থিত ভ্যাসোসোমোটোর মধ্যবিন্দুর যোগ নষ্ট হওয়ার্তে নিম্নদেশের সমস্ত ধমনী শিথিল হইয়া যায়, যদিও মূত্র যন্ত্রের ধমনীও ঐ সঙ্গে শিথিল হইবার কথা তথাপি প্রায় সমস্ত শরীরস্থ ধমনীর রক্তের হ্রাস হওয়ার্তে মূত্র নিঃসরণ কমিয়া যায়, ঐরূপ পৃষ্ঠবংশীয় মস্ত্যকে উত্তেজিত করিলে যদিও সমস্ত শারীরিক ধমনীর সহিত মূত্রযন্ত্রের ধমনীরও কুঞ্জন হয়, তথাপি তাহার এই শেষোক্ত ধমনীর কুঞ্জনের সহিত সমান হয় না, এবং এজন্য মূত্র-নিঃসরণ হ্রাস হইয়া

পড়ে। বাস্তবিক এই অবস্থায় মূত্রাশয়কে দেখিলে রক্তহীন বলিয়া বোধ হইয়া থাকে।

আবার, মূত্রাশয়ের স্নায়ু সকলকে বিভক্ত করিলে, উহার ধমনীসমূহ শিথিল হইয়া রক্তের চাপ বৃদ্ধি করে, এবং একত্র অধিক পরিমাণে মূত্র নিঃসৃত হইয়া থাকে। এ অবস্থায় মূত্রে অশুভাল দেখিতে পাওয়া যায়।

এসপ্লানফিক্ স্নায়ুর বিভাগে প্রস্রাব বৃদ্ধি এবং তাহার উত্তেজনে মূত্রবদ্ধ হয়। চৈতন্ত্যোৎপাদক স্নায়ু উত্তেজনেও প্রস্রাব কম হইয়া থাকে। রক্ত স্রোতে ইউরিয়ার পিচকারী করিলে প্রথমে কম তৎপরে অধিক মূত্র ত্যাগ হইয়া থাকে।

কতকগুলি মূত্রকারক ঔষধ এইরূপে রক্ত স্রোতের উপর চাপ বৃদ্ধি বা হ্রাস করিয়া মূত্র-নিঃসরণের তারতম্য করিয়া থাকে। যথা—অধিক মাত্রায় ডিজি-টেলিস ঔষধ ব্যবহার করিলে প্রথমে তাহা হৃৎপিণ্ডের শক্তি বৃদ্ধি করিয়া রক্তের উপর চাপ আনয়ন করে এবং তৎপরে সমস্ত ধমনী কুঞ্চিত হয় বলিয়া মূত্র-নিঃসরণ কমিয়া যায়; কিন্তু কিয়ৎকাল পরে রক্তের চাপ হ্রাস হইয়া পড়িলে ধমনী শিথিল হয় ও অধিক মাত্রায় তখন মূত্র ত্যাগ হইয়া থাকে।

রিনাল এপিথিলিয়াম কর্তৃক নিঃসরণ (Secretion by the renal epithelium)—ইহাদ্বয়ের দ্বারা মূত্রের ইউরিয়া, ইউরিক্-এসিড্ প্রভৃতি পদার্থ বাহির হইয়া থাকে। কারণ, ইহা দেখা গিয়াছে যে মেডুলা-অবলঙ্কেটা কাটিয়া দিয়া তৎপরে অল্প মধ্যে ইউরিয়া, সোডিয়াম্-এসিটেট্ প্রভৃতি পদার্থ পিচকারী করিলে প্রচুর প্রস্রাব হয়। ইহাতেই বুঝা যায় যে রিনাল্ এপিথিলিয়াম গুলিও মূত্রিত পদার্থ বাহির করিয়া থাকে।

অত্যন্ত নিঃসরণ প্রণালীর পদার্থ সকল যেমন কিয়ৎপরিমাণে শরীর মধ্যে শোষিত হইয়া তাহার অল্প উপকার সাধন করিয়া থাকে, মূত্রস্থ বহুবিধ পদার্থের মধ্যে কোনটীও সে উদ্দেশ্য সাধন করে না, এই জন্যই মূত্র কার্য্যকে প্রকৃত নিঃসরণ প্রণালী না বলিয়া মূত্র-বাহির্গমন প্রণালী বলাই সঙ্গত।

এক্কে আমরা দেখিলাম যে, মূত্র-যন্ত্র দুই প্রকার কার্য্য করিয়া থাকে; (১) ইহার এপিথিলিয়াম কোষ কর্তৃক ইউরিয়া (Urea) প্রস্তুত হয়; এই পদার্থ এখানে একেবারে নির্মিত হয় না, কিন্তু দেহস্থ সর্ব্বত্রকার তত্ত্ব হইতে

ক্রিয়াটিন (Kreatin) নামক পদার্থ রক্তস্রোতে প্রবাহিত হইয়া মূত্র-বস্ত্রে আসিবামাত্র উহার এপিথিলিয়াম কোষ কর্তৃক ধৃত হয়, এবং তৎপরে রূপান্তর প্রাপ্ত হইয়া ইউরিয়া প্রস্তুত হইয়া থাকে। এতদ্বাৰীত, নাইট্রোজেনন ঘটিত শুক্লদ্রব্যের পেন্‌ক্রিয়াটিক রস কর্তৃক পরিপাক কালে ইউরিয়া নামক পদার্থ নিৰ্মিত হইয়া থাকে, এবং তাহাকে কিয়ৎ পরিমাণে রক্ত মধ্যে সৰ্ব্বদা প্রস্তুত থাকিতে দেখা গিয়া থাকে। ইউরিয়া রক্ত মধ্যে প্রস্তুত থাকুক বা মূত্রবস্ত্রের এপিথিলিয়াম কোষ কর্তৃক নিৰ্মিত হউক তাহাকে বহির্গত করাই মূত্রবস্ত্রের প্রধান উদ্দেশ্য। যদি কোন কারণে প্রস্রাব বন্ধ হইয়া যায় তাহা হইলে রক্ত স্রোতে ইউরিয়ার আধিক্য এবং ক্রিয়াটিন প্রভৃতি বহির্গমনশীল পদার্থ মূত্র-সঙ্গে বহির্গত না হওয়া, এই দুই কারণে ইউরিমিয়া (Uræmia) রোগ উপস্থিত হইয়া থাকে।

২। মূত্র-বস্ত্রের প্রত্যেক মেলফিবিয়ান্ ক্যাপসুলহু কেপিলারী নলী সমূহ হইতে রক্তের অলীয়াংশ চোয়াইয়া বহির্গত হইয়া যায়।

মূত্রনালী (Urinary bladder) — মূত্রনালী বস্তি কোটরে স্থিত। ইহার ফাণ্ডাসের পশ্চাদিকে সরলান্ন অথবা যোনি অবস্থিতি করে। ইহার আয়তন প্রায় ৩০ ওন্স। ইহা সম্পূর্ণ রূপে বিস্তৃত হইলে বস্তিকোটরের উপরে উঠিয়া থাকে।

মূত্রথালীর গঠন (Structure of the bladder) — ইহার ৪ আবরণ যথা :—(১) সিরাস্ (২) মান্ডুলার, (৩) সার্ভিউকাস্ এবং (৪) মিউকাস্।

সিরাস্ আবরণ—ইহা মূত্রথালীর পশ্চাৎ নিকের নিরাক্ষরান বাতীত অপর সমস্ত স্থানকে আবৃত করে।

পেশীর আবরণ—ইহা অনৈচ্ছিক পেশী শ্রেণীর অন্তর্গত; ইহা তিন পর্দায় বিভক্ত হইয়া থাকে। বাহ্যিকের লম্বমান স্ত্রুগুলি কেবল সম্মুখ ও পশ্চাদ্দেশ অধিকার করিয়া থাকে ও এই পর্দার পেশী স্ত্রুকে ডিট্রসর ইউরিগি (detrusor urinæ) পেশী কহে। মধ্যশ্রেণীর গোলাকার স্ত্রুগুলি তির্ধ্যাক ভাবে অবস্থিতি করে। ফাণ্ডাস্ ও গ্রীবার দিকে উহার প্রায় গোলাকারে সংজ্ঞিত থাকে। ইহা ষায়া ফিংটার ভেসিকি নিৰ্মিত হয়। আত্যন্তরিক স্ত্রু-

গুলি পাতলা এবং ইহার লম্বভাবে অবস্থিতি করিয়া থাকে। সাব্‌মিউকাস্‌ আবরণে সংযোগতন্ত্র ও রক্তবহা নাড়ী দৃষ্ট হয়।

মিউকাস পর্দার বর্ণ গোলাপী এবং চোস্ত, কিন্তু মূত্রধানীর ভিতর উহা ভাঙ করা থাকে।

কেবল ট্রাইগোনের (Trigone) স্থানে কোন রূপ ভাঁজ দৃষ্ট হয় না। এই আবরণ গাত্রে পরিবর্তন শীল (Transitional) তিন শ্রেণীর এপিথেলিয়াম কোষ দৃষ্ট হয়।

মূত্রত্যাগ প্রণালী (Mictorition)—পিস্তের দ্বার মূত্রও সর্ক্ষকণ করিয়া থাকে। মূত্র-নিঃসরণ ক্রিয়ার কখন দ্বাস কখন বা বৃদ্ধি হইতে পারে, কিন্তু অস্বাভাব্য একেবারে কদাচ তাহার বিরাম হয় না, কারণ তাহা হইলে তৎক্ষণাৎ মূত্র বন্ধ হইয়া প্রাণনাশের সম্পূর্ণ সম্ভাবনা। মূত্র তাহার নলীসমূহে কখন মুহূর্ত্ত গতিতে কখন বা প্রবলবেগে প্রবাহিত হইয়া স্বীয় নামের গ্রন্থি মধ্যস্থিত গহ্বরে উপস্থিত হয়, এবং তথা হইতে ইউরিটার নলীর ক্রিমিগতির প্রভাবে তন্মধ্য দিয়া মূত্রাধারে আনীত হইয়া থাকে। বিন্দু বিন্দু করিয়া মূত্র এইরূপে মূত্রাধারে পতিত হইলে ক্রমে তাহা পূর্ণ হইয়া উঠে। ইউরিটার নলীর মুখে কবাট থাকাতে তাহার ভিতর মূত্র পশ্চাৎকাষিত হইতে পারে না; কিন্তু নিম্নলিখিত কোশলে মূত্রত্যাগ হইয়া মূত্রাধার শূন্য হইয়া পড়ে।

মূত্রাধারে অনৈচ্ছিকপেশী স্ত্র সমূহ দুই প্রকারে অবস্থিতি করিয়া থাকে, কতকগুলি লম্বাভাবে ইহার গাত্র নির্মাণ করে, অপর কতকগুলি গোলাকারে ইহার প্রাচীর বেঁটন করিয়া থাকে। প্রথম শ্রেণীর পেশীকে ডিট্রাক্টর ইউরিপি (detrusor urinæ) এবং দ্বিতীয় শ্রেণীকে ফাংটার ভেসিকি (Sphincter vesicæ) কহে।

মূত্রাধার বখন শূন্য হয়, তখন ইহা কুঞ্চিত থাকে, এবং যেমন ইহাতে বিন্দু বিন্দু মূত্র পতিত হয়, তেমনি ইহা স্ফীত হইতে থাকে।

ইউরিথ্রা নামক নলীর স্থিতিস্থাপক স্ত্র দ্বারা বাধা প্রাপ্ত হইয়া, মূত্র সঞ্চয়-কালে বহির্গত হইয়া বাইতে পারে না; ফাংটার ভেসিকিও কুঞ্চিত হইয়া মূত্র-সঞ্চয়ের সাহায্যতা করে।

মূত্রাধার এইরূপে মূত্রপূর্ণ হইলে প্রস্রাব করিবার বাসনা হয়, এবং মূত্র-

তাগের আবশ্যকতা বোধগম্য হইলে মূত্রাধার ক্রিমগতির প্রভাবে ক্রমাগত কুঞ্চিত হইতে থাকে, ক্রমে কুঞ্জন কার্য্য একরূপ প্রবল হইয়া উঠে যে ইউরিন্থ্র-নলীর স্থিতিস্থাপক সূত্র সমূহের সকল প্রতিবন্ধকতা অতিক্রম করিয়া শ্রোতের জায় মূত্র বহির্গত হইয়া যায়, ঐ অবকাশে স্ফিংটার ভেসিকিও শিথিল হইয়া পড়ে এবং ইউরিন্থ্র-নলীর ভিতর দিয়া প্রবাহিত হইবার কালে ইজ্যাকিউলেটর ইউরিনথী নামক পেশীর কুঞ্জে তাহার স্রোত বৃদ্ধি পায়, এবং পরিশেষে উক্ত পাত্রে পেশী সমূহও কুঞ্চিত হইয়া মূত্র তাগ কার্য্যের সাহায্যতা করিয়া থাকে।

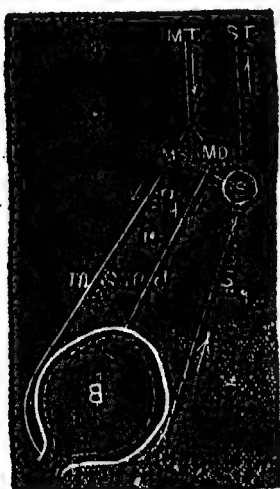


Fig. 43.

Diagram showing probable plan of the centre for micturition. M. T. motor tract, S. T. sensory tract, M. S. centre, and m. d. motor nerve for sphincter; M. D. centre, m. d. motor nerve for detrusor; s. afferent nerve from mucous membrane to S. sensory portion of centre B, bladder; at r, the condition during rest is indicated the sphincter centre in action, cine detrusor centre not acting; at a, the condition during action is indicated the sphincter centre inhibited, the detrusor acting.

মূত্রত্যাগ প্রণালীর আয়ু কোশল (Nervous mechanism of micturition)—পৃষ্ঠ মজ্জার কটীপ্রদেশে মূত্র ত্যাগ ক্রিয়ার মধ্যবিন্দু (micturition centre) অবস্থিত করে। মূত্রথালীর চৈতন্ত্যোৎপাদক সূত্রগুলি দ্বারা মূত্র ত্যাগ ক্রিয়ার চেতনা উক্ত মূত্র আকর-বিন্দুতে নীত হয়। এখান হইতে সঞ্চালক স্নায়ুসূত্রগুলি আবার মূত্রথালীতে উপস্থিত হইয়া থাকে। তাহাদিগেব দ্বারা মূত্রথালী কুঞ্চিত হইলে প্রস্রাব হইয়া থাকে।

আপাততঃ বোধ হয় যে, মূত্র ত্যাগ প্রণালী জীবের সম্পূর্ণ ইচ্ছাধীন কার্য্য,

কিন্তু পরীক্ষা দ্বারা প্রমাণিত হইয়াছে যে, মূত্রত্যাগ ক্রিয়া অপ্রয়াসসিদ্ধ, জীবের ইচ্ছা কেবল তাহার সহায়তা করে মাত্র। কারণ ইহা দেখা গিয়াছে যে, কুকুরের কটী প্রদেশ, মেরুদণ্ডের উপরাংশ হইতে বিচ্ছিন্ন করিলেও সহজে তাহার প্রস্রাব হইয়া থাকে। এক্ষণে স্থানে মূত্রত্যাগ ক্রিয়া প্রতিধাবিত গতির ফল ভিন্ন আর কিছুই নহে।

আবার, মূত্রাধার মূত্রে পূর্ণ থাকিলে, মলমূত্রের উত্তেজন কিম্বা উদর গাত্ত্রের কুঞ্জন দ্বারা তাহার সমস্ত মূত্র বাহির করা যাইতে পারে। এই সকল প্রমাণ দ্বারা ইহা বিলক্ষণ বুঝা যায় যে মজ্জার কটী প্রদেশে মূত্র ত্যাগ ক্রিয়ার মধ্যবিন্দু অবস্থিতি করে। এই বিন্দু উত্তেজিত হইলে প্রতিধাবিত গতির কোশলে মূত্র ত্যাগ হইয়া থাকে। প্রতিধাবিত গতির কোশলে যে মূত্র ত্যাগ হয়, তাহার আরও অনেক দৃষ্টান্ত দেওয়া যাইতে পারে যথা :—

পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জার আঘাতে কিম্বা তাহার কোন প্রকার রোগে পক্ষা-
ঘাত হইয়া সর্বদা প্রতিধাবিত কোশলে মূত্র ত্যাগ হয়। বালকের মূত্র
যন্ত্রের পেলভিস্ নামক গহ্বর ও তাহার জননেন্দ্রিয় সমূহ উত্তেজিত হইয়া প্রায়ই
তাহার অজ্ঞাতসারে মূত্র ত্যাগ হইয়া থাকে। শিশু ও যুবা উভয়ের কোন
প্রকার মনোবিকার উপস্থিত হইলেও প্রস্রাব হইতে দেখা যায়। এই সকল
দেখিয়াই স্বতঃই এই সিদ্ধান্ত হয় যে, মূত্র ত্যাগ প্রণালীর উপর জীবের ইচ্ছার
সম্পূর্ণ আধিপত্য নাই, তবে মস্তিষ্ক হইতে শক্তি অবতরণ করিয়া কটী প্রদেশেই
ইহার আকর বিন্দু উত্তেজিত করিয়া প্রতিধাবিত গতির কোশলে মূত্র
ত্যাগের সহায়তা করে মাত্র।

কটী প্রদেশে মূত্র ত্যাগ প্রণালীর আকর বিন্দু যে অবস্থিতি করে, তাহা
আর কোন সন্দেহ নাই। কারণ পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জার রোগ জনিত মূত্রাধারের
অসাড়তা উপস্থিত হইলে ইচ্ছাধীন বা অপ্রয়াসসিদ্ধ প্রতিধাবিত গতির কোশলে
কিছুতেই মূত্র ত্যাগ হয় না, অর্থাৎ ইহাতে এই প্রমাণ হয় যে মজ্জার গুরুতর
আঘাতে অথবা তাহার বিশেষ রোগে, মূত্র ত্যাগের আকর বিন্দু একেবারে নষ্ট
হইয়া যায়। আবার, ইউরিথ্রানামক নলীর মধ্যে কোন প্রতিবন্ধকতা প্রযুক্ত
মূত্র ত্যাগ না হইলে মূত্রাধারকে আপনাপনি ক্রমাগত কুচিত হইতে দেখা যায়।
এক্ক্ষণে অসহ্য যাতনা উপস্থিত হইয়া থাকে।

ফুস্‌ফুস্‌ ও মূত্র-বস্ত্রের ক্রিয়ার তুলনায় সমালোচনা ।

LUNGS, SKIN & KIDNEYS COMPARED.

উপরোক্ত যন্ত্র সমূহের স্বতন্ত্র কার্য যাহা পূর্বে আলোচনা করা হইয়াছে এক্ষণে তাহাদিগকে তুলনায় সমালোচনা করা যাউক ।

প্রত্যেক যন্ত্র মধ্যে, অপ্রিযুক্ত বস্ত্রের জায় এক একটা বিদ্রী দেখিতে পাওয়া যায়, যদ্বারা তাহাদের অভ্যন্তরস্থ রক্ত, ও বহিঃস্থ ভূবায়ুর পার্থক্য রক্ষিত হইয়া থাকে ।

প্রত্যেক যন্ত্রের অভ্যন্তরস্থ শোণিত হইতে নিঃসরণ-রূপে, জল, কার্বনিক এসিড্‌ এবং বিবিধ ঘন পদার্থ উপরোক্ত বিদ্রীর দ্বারা বহির্গত হয়, কিন্তু সকলেই সমানভাবে ঐ সকল পদার্থ নিঃসরণ করে না বরং তাহাদের পরিমাণের তারতম্য হয় ।

প্রত্যেকের মধ্যে হইতে অধিক ওজনে জল ও জলীয় বাষ্প নির্গত হয় । মূত্র-বস্ত্র হইতে অধিক পরিমাণে ঘন পদার্থ এবং ফুস্‌ফুস্‌ হইতে অধিক পরিমাণে বায়ুবৎ পদার্থ বহির্গত হইয়া থাকে ।

হৃৎ, ফুস্‌ফুস্‌ ও মূত্র-বস্ত্র এই উভয়েরই কার্য করে; অর্থাৎ ইহা দ্বারা প্রথমটির মত অক্সিজেন বায়ু অঙ্গ মধ্যে শোষিত হয় ও কার্বনিক এসিড্‌ বায়ুরূপে এবং জল বর্ষরূপে বহির্গত হইয়া যায় । এবং দ্বিতীয়টির মত, ইহা নাইট্রোজেন গুটিত ও অধাতব লবণাক্ত পদার্থ বহির্গত করিয়া থাকে ।

হৃৎ যদিও অপর দুইটির মত কার্য করিয়া থাকে, তথাপি মূত্র-বস্ত্রের সহিত ইহার বিশেষ সম্বন্ধ দেখিতে পাওয়া যায় । কারণ, গ্রীষ্মকালে হৃৎ দ্বারা অধিক পরিমাণে বর্ষ নিঃসৃত হইলে মূত্র ত্যাগের হ্রাস হইয়া থাকে । আবার, শীত কালে তাহার বিপরীত হইয়া থাকে ।

স্নায়ু-বিবরণ ।

NERVOUS SYSTEM.

দেহ-মধ্যে দুই প্রকার স্নায়ু আছে, একের নাম মস্তিষ্ক ও কশেরুক মজ্জা (Cerebro-Spinal) এবং অপরটিকে সিম্পেথেটিক্ (Sympathetic) বলা যায়। মস্তিষ্ক, কশেরুক মজ্জা, কোন কোন গ্যাংলিয়া, এবং সঞ্চালক ও চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু অর্থাৎ যে সকল স্নায়ুস্বত্বে মস্তিষ্ক ও পৃষ্ঠমজ্জা হইতে উৎপন্ন হয় তাহারা সকলেই প্রথম শ্রেণীভুক্ত। মনুষ্যের চৈতন্য, বাসনা প্রভৃতি নানা প্রকার মানসিক শক্তি এবং সাধারণ চেতনা ও গতি শক্তি ইহাদিগের দ্বারাই সম্পন্ন হইয়া থাকে।

কোনোটি হইতে বস্তুগত্বের পর্য্যন্ত মেরুদণ্ডেব দুই পার্শ্বে বহুসংখ্যক গ্যাংলিয়া পরস্পর স্নায়ু রজ্জু দ্বারা সংযুক্ত থাকিয়া এক একটি শৃঙ্খলের স্থায় অবস্থিতি করে ইহাদিগকে সিম্পাথেটিক্ স্নায়ু কহে। জরায়ু, পাকায়ন, অন্ত্র, ডাক্তি এবং রক্তবহানাড়ীদিগের গাত্রে সিম্পেথেটিক্ স্নায়ু কার্য্য করিয়া থাকে।

ইহাদিগের সহিত মানসিক কার্য্যের কোন বিশেষ রোগ দৃষ্ট হয় না; তবে পরিপাক, নিঃসরণ প্রভৃতি ক্রিয়া সুসম্পন্ন হইবার জন্ত ইহাদের বিশেষ প্রয়োজন হইয়া থাকে। মস্তিষ্ক কশেরুক স্নায়ু অপেক্ষা সিম্পেথেটিক্ স্নায়ুর বর্ণ লাল হয়। মস্তিষ্ক কশেরুক স্নায়ু মেডুলেটেড্ অর্থাৎ সাদা এবং সিম্পেথেটিক্ স্নায়ুস্বত্রগুলি ননমেডুলেটেড্ অর্থাৎ ধূসর বর্ণের হইয়া থাকে। উক্ত প্রকার স্নায়ু পরস্পরের সহিত যোগ রাখিয়া থাকে।

স্নায়ুর গঠন মধ্যে ৩ প্রকার পদার্থ দৃষ্ট হয় যথা :—

- ১। বাহক স্নায়ু-স্বত্র (Purely conducting nerves.)
- ২। স্নায়ুর সমাপ্তি স্থল (Terminal end organs.)
- ৩। স্নায়ু আকর স্থান যথা মস্তিষ্ক, মজ্জা, গ্যাংলিয়া (central organs, as brain, cord, ganglia.)।

স্নায়ুসূত্র ।

NERVES.

প্রত্যেক স্নায়ু মধ্যে অনেক গুলি স্নায়ুসূত্র এক এক আঁটির আকারে অবস্থিতি করে। সমস্ত স্নায়ুব বাহ্যিক আবরণের নাম এপিনিউরিয়াম্ (epineurium) ; ইহাতে রক্তবহানাড়ী, লিম্ফাটিক নলী, সংযোগ তন্তু ও চর্কিতন্তু অবস্থিতি করে। স্নায়ুব প্রত্যেক আঁটির আরণের নাম পেরিনিউ-রিয়াম্ (perineurium) । প্রত্যেক স্নায়ুসূত্রের বাবধানে যে এক সূক্ষ্ম সংযোগ তন্তুর আবরণ দৃষ্ট হয় উহাকে এণ্ডোনিউরিয়াম্ (Endoneurium) কহে।

স্নায়ুসূত্র দুই প্রকার যথা :—

১। মেডুলেটেড্।

২। ননমেডুলেটেড্।

মেডুলেটেড্ স্নায়ুসূত্র (Medullated nerve fibres)—ইহা দিগকে মস্তিষ্ক কশেরুক স্নায়ু মণ্ডল মধ্যে বিশেষ রূপে অবস্থিতি করিতে দেখা যায়। ইহাদের ব্যাসরেখা $\frac{1}{1000}$ হইতে $\frac{1}{500}$ ইঞ্চি মাত্র। মৃত্যুর পরই ইহাদিগকে পরীক্ষা করিলে প্রত্যেক স্নায়ুব তিন অংশ দৃষ্ট হইবে যথা :

১। স্নায়ুব প্রথম আবরণ (Primitive nerves sheath) ।

২। স্নায়ুব মধ্য আবরণ (Medullated sheath) ।

৩। মজ্জা (axis cylinder) ।

১। নিউরিলেমা স্নায়ুর প্রথম আবরণ (Neurilemma or Primitive nerve sheath)—ইহা স্নায়ুকে বেঁধন করিয়া থাকে। এই

আবরণ মধ্যে কুঞ্চিত হইয়া, স্নায়ু মজ্জা (axis) পর্য্যন্ত গমন করিয়া থাকে। ঐ কুঞ্চিত অবস্থাকে রানভিয়ার সাহেবের গুটিকা (Nodes of Ranvier) কহে। ঐ আবরণের ভিতর দিকে কোষবর্দ্ধনশীল মূল অর্থাৎ (Nuclei) দৃষ্ট হয় এবং তাহার চতুর্দিকে স্নায়ু দানাদার প্রোটোপ্লাজম থাকে। মস্তিষ্ক ও মজ্জার স্বেদ অংশহিত স্নায়ু অংশে ও অপটিক স্নায়ুতে নিউরিলেমা নাই। ঐ সকল স্নায়ু সূত্রের অনেকেই বক্র (varicose), কারণ উহাদের মজ্জা ও মেডুলারী অংশের মধ্যে মধ্যে অল্প তরল পদার্থ সঞ্চিত থাকিতে দেখা গিয়া থাকে।

২। মেডুলারী আবরণ (Medullary Sheath)—জীবদশায় এই আবরণ কেবল তরল থাকে। কিন্তু মৃত্যুর পর জমাট বাঁধে। ইহাতে চর্কি জাতীয় পদার্থ দৃষ্ট হয়। রানভিয়ার সাহেবের গুটিকার (nodes) স্থানে মেডুলারী আবরণ নাই। এই আবরণে অস্মিক-এসিড দিলে কাল দেখায়।

স্নায়ুসূত্রের মজ্জা (axis cylinder)—ইহা স্নায়ু মধ্যভাগে এক সঙ্কীর্ণ সূত্রের মত অবস্থিতি করে। ইহা অণুলালময় পদার্থ।

মেডুলেটেড স্নায়ুগুলি আপন আপন সমাপ্তি স্থলের দিকে উপস্থিত হইলে উহাদিগের মেডুলেটেড সিন্ধ (sheath) আব দেখা যায় না।

নন্ মেডুলেটেড স্নায়ু দুই অংশ যথা :—

১। প্রথম আবরণ (Primitive nerve sheath)।

২। মজ্জা (axis cylinder)।

নন্ মেডুলেটেড স্নায়ু সূত্রগণ অধিকাংশ সিম্পেথটিক স্নায়ু মধ্যে দৃষ্ট হইয়া থাকে। ইহারা মেডুলেটেড স্নায়ু অপেক্ষা স্নায়ু ও ক্ষুদ্র। ইহারা শুভ্রবর্ণের না হইয়া কেবল পীত ও ধূসর বর্ণের হইয়া থাকে; অর্থাৎ ইহাদের মধ্যে সোয়ান সাহেবের স্বেদ বর্ণের পদার্থ নাই।

স্নায়ুর সমাপ্তিস্থলের যন্ত্র বা অংশ।

TERMINAL END ORGANS.

ক। চৈতন্ত্যোৎপাদক স্নায়ুগুলি নিম্নলিখিত রূপে অথবা নানা প্রকার যন্ত্র বা অংশে সমাপ্ত হইয়া থাকে যথা :—

১। জালবৎ গঠন (Network or plexus) ।

{ ক। প্যাকিনিয়ান পদার্থ (Pacinian bodies) ।

খ। এণ্ড বাল্বস্ (End bulbs) ।

২। গ। স্পর্শকণা (Touch corpuscles) ।

ঘ। রডস্ ও কোন্স্, আস্বাদ-কলিকা ইত্যাদি ।

(Rods & Cones, taste buds, &c, &c,) ।

খ। সঞ্চালক স্নায়ুগুলি নিম্নলিখিত পেশী শ্রেণীতে সমাপ্ত হয় :—

১। ট্রায়েটেড্ পেশী ।

২। নন-ট্রায়েটেড্ পেশী ।

জালবৎ গঠন (Sensory network or plexus)—প্রত্যেক স্নায়ু-সূত্র আপন আপন উৎপত্তি স্থানে সম্পূর্ণরূপে পৃথক্ ও অবিস্তৃত ভাবে অবস্থিত করে, কিন্তু যখন তাহার নিজ নিজ গম্য স্থানে উপনীত হয়, তখন উহাদিগকে বিভক্ত হইতে দেখা যায়। শরীরের কোন কোন স্থানে স্নায়ু-সূত্র সকল এত শাখা প্রশাখায় বিভক্ত হইয়া থাকে, যে উহাদিগকে দেখিতে জালের গঠনের মত দেখায়, এবং সেই সেই স্থলের বিবিধ স্নায়ু-সূত্র পরস্পর সংযুক্ত হইয়া এইরূপ জালবৎ গঠন রক্ষা করিয়া থাকে। স্নায়ু-সূত্রদিগের এইরূপ বিভাগ ও সংযোগে নিম্নলিখিত কয়েকটি উপকার দর্শিয়া থাকে ;—

১ম। প্রত্যেক স্নায়ু-সূত্র, উহার মূল স্বরূপ পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জার আকর বিন্দু ব্যতীত উহার অস্ত্রান্ত্র অংশের সহিত যোগ রাখিয়া থাকে।

২য়। প্রত্যেক স্নায়ু-সূত্র কেবল এক স্থানের সংবাদ বহন করে না, উহার নিকটবর্তী প্রদেশের তত্ত্বও নহিতে সক্ষম হয়।

৩য়। নানাবিধ গেম্মিরা বা স্নায়ু কোষের সহিত উহাদের এইরূপ যোগ থাকাতে কার্যের সুবিধা হইয়া থাকে।

৪র্থ। স্নায়ু-সূত্র সকল এইরূপ পরস্পরে সংযুক্ত থাকাতে এক স্থানের পেশী সকল একত্রে কার্য করিতে সক্ষম হয়।

স্নায়ু-সূত্র সকল নিজ নিজ গম্য স্থানে নিম্নলিখিতরূপে সমাপ্ত হইয়া থাকে।

১ম। পেশী, প্রৈরিক ও সিরাস্ বিস্তীর্ণ স্নায়ু-সূত্র সকল জালের আকারে সমাপ্ত হইয়া থাকে।

২য়। চর্ম-মধ্যস্থিত স্পর্শকণা ও গুটিকা সকলে; এবং হস্ত ও পদ মধ্যস্থিত কাকের মস্তকের ভায় ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র পেকিনিয়ান্ পদার্থে ইহাদের শেষ হয়।

৩য়। চক্ষু, কণ প্রভৃতি ইন্ড্রিয়ের কোষ সকলে ইহাদের অন্ত হইয়া থাকে।

৪র্থ। কোন পদার্থে সংলগ্ন না হইয়া স্নায়ু বিন্দুতে পর্য্যবসিত হইতে পারে।

৫ম। পেশীর আবরণের ভিতর ও বাহিরের দিকে যে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র গুটিকা দৃষ্ট হয়, সে সকলেও স্নায়ু-সূত্র বিলীন হইয়া থাকে।

স্নায়ুর আকর স্থান অথবা মধ্যস্থান অথবা

মূল অংশগুলির বর্ণনা।

STRUCTURE OF THE CENTRAL ORGANS.

১। ধূসর বর্ণের স্নায়ু পদার্থ (Grey matter) ইহা সেরিব্রাম (উর্ধ্ব মস্তিক) ও সেরিবেলামের (মধ্য মস্তিক) ভাঁজের মধ্যে, পৃষ্ঠ মজ্জার মধ্যস্থলে, কর্পোরা-ট্রায়েটা, অপটিক্ থেলেমাই, কর্পোরা-কোয়াড্রিজেমিনা ও বিবিধ গ্যাঙ্গলিয়া মধ্যে অবস্থিত করে। ইহাতে এই কয়েকটি পদার্থ আছে।
বর্ণা :—(১) স্নায়ুকোষ (২) স্নায়ু নলী (৩) রক্ষিত পদার্থ, (৪) রক্তবহানাড়ী (৫) নিউরোগ্লিয়া।

২। শ্বেত বর্ণের স্নায়ু পদার্থ (White substance)—
ইহাও মস্তিক ও মজ্জার মধ্যে দৃষ্ট হয়। ইহাতে নিম্নলিখিত কয়েকটি পদার্থ আছে বর্ণা :—স্নায়ু নলী; (২) রক্তবহানাড়ী (৩) নিউরোগ্লিয়া।

৩। স্নায়ু কোষ (Nerve cells)—ইহারা ক্ষুদ্র, গোলাকার অথবা শাখা প্রশাখা যুক্ত। ইহাদের প্রাচীর নাই। ইহাদের ভিতর দানাদার প্রোটো-প্লাজম দৃষ্ট হয়। প্রত্যেক স্নায়ুকোষ মধ্যে নিউক্লিয়াস ও নিউক্লিয়োলাস দৃষ্ট

হইয়া থাকে। কখন কখন স্নায়ু কোষ মধ্যে পিগ্‌মেন্ট (রঞ্জিত পদার্থ) দৃষ্ট হয়। ইহারা ভিন্ন ভিন্ন আকৃতি বিশিষ্ট হইয়া থাকে।—কডকগুলি স্নায়ু কোষ একত্রিত হইলে উহাদিগের সমষ্টিকে গ্যাংলিয়া (Ganglia) কহে।

৪। নিউরোগ্লিয়া (neuroglia) সেরিব্রাম, (উর্ধ্ব মস্তিষ্ক) সেরিবেলাম (মধ্য মস্তিষ্ক), কর্ড বা পৃষ্ঠমজ্জার ধূসর ও স্বেত বর্ণের স্নায়ু পদার্থ মধ্যে নিউরোগ্লিয়া দৃষ্ট হয়। ইহা ধূসর ও স্বেত বর্ণের স্নায়ু পদার্থের ভিত্তি-ভূমি (frame work)। এই ভিত্তিভূমি জালের আকার ধারণ করে। ইহাতে শাখা প্রশাখায়ুক্ত নিউক্লিয়েটেড কোষ (Branching nucleated cells), নিউক্লিয়েটেড কোষ সংযোজক সূত্র (cell connecting fibres) এবং স্বচ্ছ দানাদার মেট্রিক্স বা মজ্জা (homogeneous or finely granular matrix) দৃষ্ট হইয়া থাকে।

৫। গেংগ্লিয়া বা স্নায়ু চাপ (Ganglia)—স্নায়ু মণ্ডলের মধ্যে মধ্যে গেংগ্লিয়া নামে এক প্রকার গোলাকার অথবা লম্বাকৃতি স্নায়ুচাপ দৃষ্ট হয়। ইহারা দুইভাগে বিভক্ত যথা :—

১। সেরিব্রোস্পাইন্ডাল অর্থাৎ মস্তিষ্ক ও কশেরুক মজ্জা সম্বন্ধীয়।

২। সিম্পেথটিক অর্থাৎ সমবেদন স্নায়ুসম্বন্ধীয়।

১। মস্তিষ্ক ও কশেরুক স্নায়ু সম্বন্ধীয় প্রধান প্রধান গেংগ্লিয়ার স্থান :—

ক। স্পাইন্ডাল স্নায়ুদিগের পশ্চাৎ মূলদেশের নিকট।

খ। এম স্নায়ব মূলদেশে গ্যাসিরিয়ান্ (Gasserian) গেংগ্লিয়া।

গ। ফেসিয়াল্, ভেগাস্ ও মসোফেরিজিয়াল্ স্নায়ুদিগের মূলেও ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র গেংগ্লিয়া দৃষ্ট হয়।

ঘ। অস্ত্রাশ্র হাঁনের গ্যাঙ্গ্লিয়া যথা :—অপথ্যালমিক্, মেকেল্‌স, ওটীক্ এবং স্তাব্‌ম্যাগ্‌জিলারী।

২। সিম্পেথিটিক্ স্নায়ু সম্বন্ধীয় প্রধান প্রধান গ্যাঙ্গ্লিয়ার স্থান :—

ক। মেরুদণ্ডের (Vertebral column) দুই পার্শ্বে বহুসংখ্যক গ্যাঙ্গ্লিয়া শৃঙ্খলাবদ্ধ হইয়া অবস্থিতি করে।

খ। হৃদপিণ্ডে, অস্ত্রে, জরায়ু মধ্যে, এবং বিবিধ, সিম্পেথিটিক্ প্লেকসাস অর্থাৎ জালবৎ স্নায়ুর গঠনের মধ্যে সিম্পেথিটিক্ গ্যাঙ্গ্লিয়া দৃষ্ট হইয়া থাকে।

স্নায়ু যণ্ডুলের রাসায়নিক উপকরণ (Chemistry of the Nervous system)—স্নায়ু মধ্যে প্রোটিন্ ও চর্কিজাতীয় পদার্থ থাকে। মস্তিষ্কের বহির্দিকে ও পৃষ্ঠ মজ্জার অভ্যন্তরে যে খুসর বর্ণের স্নায়ু পদার্থ দৃষ্ট হয় উহাতে শ্বেত বর্ণের স্নায়ু পদার্থ (White substance) অপেক্ষা অধিক পরিমাণে জল দৃষ্ট হয়। লবণ জাতীয় পদার্থের মধ্যে পটাসিয়াম ও ফস্ফোরিক অম্লবটি লবণই প্রধান। মস্তিষ্কে নাইট্রোজেন ও ফস্ফোরাস্ থাকে।

স্নায়ুর যোজক ও স্থিতিস্থাপক শক্তি (Cohesion and elasticity of nerve)—স্নায়ুর যোজকশক্তি অতি অল্প কিন্তু সংযোগ তন্তুর দ্বারা বদ্ধ হইয়া স্নায়ু রজ্জুর আকারে নির্মিত হইলে উহাকে শীঘ্র ছিন্ন করা যায় না। স্নায়ু-স্বত্রের স্থিতিস্থাপক শক্তি নাই বলিলেই হয়। কারণ, স্নায়ুস্বত্র বিভক্ত করিলে বিভক্ত মুখ দুইটি পরস্পর সংলগ্ন হইয়াই থাকে।

স্নায়ু উত্তেজনা (Nerve stimuli)—স্নায়ু তন্তুস্থিত পদার্থ সমূহের যোজকশক্তি কম সুতরাং উত্তেজনায় স্নায়ুর তন্তু সহজেই নষ্ট হইয়া থাকে। উত্তেজনা নানা প্রকার যথা—যান্ত্রিক, রাসায়নিক, তাপ সম্বন্ধীয়, বৈদ্যনিক, তাড়িত ইত্যাদি। উত্তেজক পদার্থগুলি স্নায়ু কোষদিগকে পরিবর্তিত করিয়া তেজ উৎপন্ন করে। স্নায়ুতন্তুতে হঠাৎ উত্তেজনা লাগাইলে স্নায়ু উত্তেজিত হয়। ধ্বংস প্রাপ্ত স্নায়ুতন্তুতে ধীরে ধীরে উত্তেজনা প্রয়োগ এবং ক্রমে সেই উত্তেজনায় বৃদ্ধি করিলেও কোন প্রকার কল দৃষ্ট হয় না।

যান্ত্রিক উত্তেজনা (Mechanical stimuli) যথা :—আঘাত, চাপ,

আকর্ষণ, ছিত্রকরণ ও বিভাজন ইত্যাদি। চৈতন্তোৎপাদক (Sensitive) প্রায়ুত্ব্রে যদি উল্লিখিত কোন প্রকার উত্তেজনা প্ররোগ করা যায়, তবে, এই উত্তেজনোপযোগী সংজ্ঞা লাভ হয়। সঞ্চালক (Motor) প্রায়ুর উত্তেজনে পেশীর কুঞ্জন ও গ্রন্থির (Glands) নিঃসরণ হয়। অল্প যান্ত্রিক উত্তেজনে প্রায়ুর উত্তেজন বৃদ্ধি পায় কিন্তু অধিক যান্ত্রিক উত্তেজনে প্রায়ুশক্তির দুর্বলতা উপস্থিত হইয়া থাকে।

তাপ সম্বন্ধীয় উত্তেজনা (Thermic stimuli)—তাপের হঠাৎ বৃদ্ধি বা হ্রাস হইলে প্রায়ু তত্ত্বর উত্তেজন হইয়া থাকে। স্বাভাবিক ভাবে উত্তাপে প্রায়ুর উত্তেজন এবং শৈত্যে অবসাদন হয়।

রাসায়নিক উত্তেজনা (Chemical Stimuli)—ইহা দ্বারা চৈতন্তোৎপাদক প্রায়ু অপেক্ষা সঞ্চালক প্রায়ু অধিক পরিমাণে আক্রান্ত হয়। তাপ সম্বন্ধীয় উত্তেজনা সঞ্চালক প্রায়ুর উপর অধিক পরিমাণে ক্রিয়া প্রকাশ করে। প্রায়ু শুষ্ক হইলে শীঘ্র উত্তেজিত হয়। ক্ষার ধাতুগুলি ও অম্ল ও ক্ষার রহিত লবণ দ্রাব প্রায়ুর প্রবল উত্তেজক। সাধারণ লবণ কেবল সঞ্চালক প্রায়ুদিগের উপর ক্রিয়া প্রকাশ করে। ফসফোরিক অম্লবাতীত অস্ত্রান্ত্র স্বাধীন অম্ল, ক্ষার পদার্থ, বিবিধ অর্গানিক এসিড্ এবং অনেক গুরুভারগ্ৰস্ত ধাতুঘটিত লবণ প্রায়বীর উত্তেজক হইয়া থাকে। তরল সুরা, ইথার, ক্লোরোফর্ম, পিত্ত, ও পিত্ত সম্বন্ধীয় লবণ এবং শর্করা প্রায়ুর উত্তেজক হয়। চূণের জল, কার্বন-বাইসালফারিড্ প্রভৃতি পদার্থ প্রায়ুকে আকৃষ্ট না করিয়াও ধ্বংস করে। পৃষ্ঠমজ্জায় কার্বলিক এসিড্ প্ররোগ করিলে আক্ষেপ না হইয়া তাহাদের ধ্বংস হয়। পেশী স্ত্রে কার্বলিক এসিড্ লাগাইলে আক্ষেপ উপস্থিত হয়। ট্যানিক এসিড্ দ্বারা পেশী ও প্রায়ুত্ব্রে উত্তেজিত হয় না।

বৈধানিক উত্তেজনা (Physiological stimuli)—এই প্রণালীর ক্রিয়া নিরূপণ করা যায় না, তথাপি ইহারা সঞ্চালক ও চৈতন্তোৎপাদক প্রায়ুকে উত্তেজিত করিয়া থাকে।

তাড়িত উত্তেজনা—(Electrical stimuli) বিবিধ প্রকার তাড়িত উত্তেজনায় পেশী ও প্রায়ুর উত্তেজন হইয়া থাকে। প্রায়ুতত্ত্ব ও ধূসরবর্ণের প্রায়ু পদার্থের শক্তি নিরূপণ (Conditions of vitality of the nerves and

grey matter) রক্ত সঞ্চালন প্রক্রিয়ার উপর আয়ত্ব কার্যকরী শক্তি নির্ভর করে না ; কিন্তু ধূসরবর্ণের আয়ুপদার্থের রক্ত চলাচল কম হইলেই উহার ক্রিয়ার লোপ হয়। . যেমন, হুই কেরোটিক্‌ ধমনী কিয়ৎক্ষণ চাপিয়া রাখিলে অথবা বাঁধিয়া দিলে শীঘ্রই মুচ্ছা উপস্থিত হয় এবং চক্ষুর পুতুলী কিয়ৎকাল চাপিয়া রাখিলে কণকালের জ্ঞান দৃষ্টিহীন হইতে হয় ইত্যাদি।

আয়ু স্নেহের শ্রেণী ও ক্রিয়া বিভাগ (Functions and classification of nerves) :—

- ১। সঞ্চালক (Motor) আয়ুদ্বারা ঐচ্ছিক ও অনৈচ্ছিক পেশী সঞ্চালিত হয়।
- ২। রক্তবহা নাড়ী সঞ্চালক (ভেসো মোটর) আয়ুগুলি রক্তবহানাড়ীর পেশীস্বত্বকে রক্ষা করে।
- ৩। নিঃসরণকারী (Secretory) আয়ুদ্বারা গ্রন্থি রস নিঃসরণ হয়।
- ৪। পোষণকারী (Trophic) আয়ুদ্বারা তন্তুর পোষণ হয়।
- ৫। নিবারণকারী (Inhibitory) আয়ুদ্বারা আয়ু মধ্য বিন্দুর ক্রিয়ায় দমন হয়।
- ১। বেদনা, স্পর্শ প্রভৃতি সাধারণ চৈতন্তের আয়ু। (Nerves of common sensation.)
- ২। বিশেষ চৈতন্তের আয়ু। (Nerves of special sensation.)
- ৩। প্রত্যাবর্তক ক্রিয়ার আয়ু। (Nerves ministering to reflex action, or excite motor nerves.)
- ১। সঞ্চালক আয়ু-আঁকর বোজক আয়ু (Connecting motor centre.)
- ২। চৈতন্তোৎপাদক আয়ু আঁকর বোজক-কারী আয়ু (Connecting sensory centres)।

১। এক্সেন্ট বা সেন্ট্রিফুগাল আয়ু অর্থাৎ যাবতীয় সঞ্চালক আয়ু।

২। আফেরেন্ট বা সেন্ট্রিপিটাল চৈতন্তোৎপাদক আয়ু

৩। ইন্টারসেন্ট্রাল আয়ু অর্থাৎ আয়ু আঁকর বিন্দুর সংযোগ। আয়ু।

সঞ্চালক স্নায়ু (Motor nerve)—ইহারা প্রধানতঃ পৃষ্ঠমজ্জা (Spinal cord) এবং অল্প পরিমাণে মেডুলা ও মস্তিষ্ক হইতে উৎপন্ন হইয়া থাকে। কশেরুক মজ্জার সঞ্চালক স্নায়ুগুলি মজ্জার সম্মুখ মূল (Anterior root)। হইতে উৎখিত হইয়া পেশী স্নাত্তের ভিতরে পর্যাবসিত হইয়া থাকে। যে সকল স্নায়ু স্নাত্তের গতি মূল দেশ হইতে তাহাদের সমাপ্তির দিকে পরিচালিত হয় তাহারা সঞ্চালক স্নায়ু নামে আখ্যাত হইয়া থাকে। সঞ্চালক স্নায়ুদিগকে উত্তেজিত করিলে পেশীই কুঞ্জন হয়। এক সেকেন্ডে সঞ্চালক স্নায়ুর ১১১ ফিট পর্য্যন্ত গতিবিধি হইয়া থাকে।

১। **সঞ্চালক স্নায়ুর উপর পরীক্ষা (Experiments upon the motor nerves)**—সঞ্চালক স্নায়ুব কোন অংশ উত্তেজিত করিলে সেই উত্তেজিত বিন্দুব নিম্নাভিমুখে তাহার শাখা প্রশাখা যে সকল পেশীতে গিয়া সমাপ্ত হয় তাহারা সকলেই কুঞ্চিত হইয়া থাকে। উত্তেজিত বিন্দুব উপরদিকে যে সকল স্নায়ুসূত্র সেই দিকে পেশীতে পর্য্যাবসিত হয় তাহাদের কুঞ্জন হয় না।

২। **ভেসোমোটোর-স্নায়ু (Vasomotor nerves)**—ইহাদিগকে ভেসো-কন্ট্রীক্টাব কহে; অর্থাৎ ইহাদের দ্বারা শারীরিক ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ধমনী কুঞ্চিত হইয়া থাকে। ইহাবা প্রধানতঃ সিম্পেথোটিক স্নায়ু হইতে উৎপন্ন হয় যথা :—সার্টাইকেল সিম্পেথোটিক (গ্রীবা প্রদেশের সমবেদন স্নায়ু) উত্তেজিত হইলে মুখ ও কর্ণের ক্ষুদ্র ধমনীর কুঞ্জন হয়, এসপ্লাস্টিক (সিম্পেথোটিক স্নায়ুর শাখা) স্নায়ুব উত্তেজনে মূত্র গ্রন্থির (Kidney) ধমনীর কুঞ্জন হইয়া থাকে।

৩। **ভেসোডাইলেটর স্নায়ু (Vaso-dilator nerve)**—ইহাবা প্রধানতঃ গ্রন্থি ও উত্তেজক তন্তু (Glands and erectile tissues) মধ্যে অবস্থিত করে। কডাটিপ্পানাই স্নায়ুকে উত্তেজিত করিলে সাবম্যাগজিলারী গ্রন্থি সমূহ উত্তেজিত হইয়া রক্ত পূর্ণ হয়; কর্পোরা—ক্যাভার্নোসা অংগের ধমনী-স্নায়ুদিগকে উত্তেজিত করিলে শিল্পের উত্তেজক তন্তুর রক্তবহানাড়ীগুলি প্রসারিত হইয়া থাকে।

৪। **নিঃসরণকারী স্নায়ু (Secretory nerve)**—ইহাদের উত্তেজনে স্রাবণ ক্রিয়ার বৃদ্ধি হয়; যথা :—কডাটিপ্পানাই স্নায়ুর উত্তেজনে সাবম্যাগজিলারী এবং সালিব্রুয়াল গ্রন্থি হইতে লাল নিঃসরণ হয়। ক্ষুদ্র অঙ্গ

কিসাল-পিত্তোসাল স্নায়ু অরিকিউলা টেম্পোরাল স্নায়ুর সহিত সংযুক্ত হইয়া পেরোটিক্ গ্রন্থি মধ্যে প্রবেশ করে হৃৎকোষ সেই সংযুক্ত স্নায়ুকে উত্তেজিত করিলে পেরোটিক্ লামা নিঃসৃত হয়। ল্যাক্রিমাল এবং সালিব্যাটোরিয়াস্ মেলী স্নায়ু উত্তেজিত হইলে চক্ষুর জল নিঃসৃত হয়, ঘণ্টাগ্রন্থির ও তনু গ্রন্থির স্নায়ু উত্তেজনে ঘণ্টা ও তনু নিঃসরণ হয় ইত্যাদি।

৫। ইনহিবিটরী বা নিবারণকারী (Inhibitory nerves)—ইহারা স্বাভাবিক ক্রিয়ার রোধ করে। উর্দ্ধ ও অধঃমস্তিষ্কে (Brain and medulla) এরূপ স্নায়ু আকর বিন্দু আছে যাহা অল্প স্নায়ু আকরের ক্রিয়া রোধ করিতে পারে। যে সকল স্নায়ু ঐ স্নায়ু আকরকে যোগ করে উহাদিগকে ইনহিবিটরী স্নায়ু কহে। এইরূপে মনুষ্য ইচ্ছা করিয়া যাবতীয় প্রত্যাবর্তক ক্রিয়ার উপর কর্তৃত্ব করিয়া থাকে; যথা :—মনুষ্য ইচ্ছা করিয়া মল ও মূত্র ত্যাগ ক্রিয়া কিঞ্চিৎ কালের জন্য বন্ধ রাখিতে পারে। ভোগাস্নায়ুও হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়ারোধকারী স্নায়ু। ইহাদিগকে উত্তেজিত করিলে হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়ার হ্রাস হয়। অতিরিক্ত উত্তেজনায় হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়ার এককালীন লোপ হইতে পারে।

৬। ট্রোফিক্ স্নায়ু বা পোষণকারী স্নায়ু (Trophic nerves) —পোষণ প্রক্রিয়ার উপর স্নায়ুগুলি যে কর্তৃত্ব করে, তাবিষয়ে কোন সন্দেহ নাই; যথা :—পৃষ্ঠমজ্জার কোন কোন রোগে ত্রিকাক্ষিতে (Sacrum) ক্ষত হয়, যাহাকে শয্যাক্ত (Bed sore) কহে। এরূপ, ৫ম স্নায়ু নষ্ট হইলে কর্ণিয়া ঝিল্লীর প্রদাহ উপস্থিত হয় এবং ক্রমে ক্রমে সমস্ত চক্ষু নষ্ট হইয়া যায়।

৭। চৈতন্তোৎপাদক স্নায়ু (Sensory-nerves)—ইহারা দুই ভাগে বিভক্ত যথা :—১। সাধারণ চৈতন্তোৎপাদক স্নায়ু; ২। বিশেষ চৈতন্তোৎপাদক স্নায়ু। সাধারণ চৈতন্তোৎপাদক স্নায়ুগুলি প্রধানতঃ কশেরুক মজ্জার পশ্চাৎ মূল (Posterior root) হইতে উৎপন্ন হয়। ইহারা কিঞ্চিৎ অগ্রসর হইলে ইহাদের উপর একটি স্নায়ুকোষ বা গ্যান্‌গলিয়া দৃষ্ট হয়। তৎপরে ইহারা আরও কিঞ্চিৎ অগ্রসর হইলে স্ফালক বা মোটর স্নায়ুর সহিত মিলিত হইয়া উভয়ে মিশ্রিত স্নায়ু (Mixed nerves) নাম প্রাপ্ত হইয়া থাকে। চৈতন্তোৎপাদক স্নায়ু তৎ পর্যন্ত বিস্তৃত হয়। ইহারা আপন সমাপ্তি স্থল হইতে

মূলদেশ পর্য্যন্ত পদার্থের অবস্থা বহন করে, এবং ইহাদের দ্বারা বস্তু বা পদার্থের জ্ঞান লাভ হয়, এবং এক সেকেন্ডে ১৪০ ফিট পর্য্যন্ত পদার্থের চৈতন্য ভ্রমণ করিতে সক্ষম হইয়া থাকে।

বিশেষ চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ুগুলি দর্শন, শ্রবণ, আশ্বাদন এবং স্পর্শজ্ঞান লাভের জন্য নিয়োজিত হইয়া থাকে।

৮। সাধারণ চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ুর উপর পরীক্ষা (Experiments upon the sensory nerves)—কোন চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ুকে বিভক্ত করিয়া, তাহার যে অংশ স্নায়ুকোষের সহিত সংলগ্ন থাকে তথায় কোন প্রকার উত্তেজনা প্রয়োগ করিলে তদনুরূপ অবস্থা অনুভূত হইয়া থাকে। কিন্তু যে অংশ স্নায়ুকোষ হইতে বিযুক্ত হইয়াছে তাহাকে প্রবলভাবে উত্তেজিত করিলেও কোন প্রকার চৈতন্য লাভ হয় না।

২। অবিভক্ত চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ুর যে অংশে উত্তেজনা প্রয়োগ করা যাইবে, বোধ হইবে যেন সেই স্নায়ুর সমস্ত শাখা প্রশাখা হইতে সেই উত্তেজনার ভাব উপস্থিত হইতেছে।

৩। কোন স্থান অসাড় হইয়া পড়িলেও যদি তাহার কোন অংশেব সহিত মস্তিষ্কের যোগ থাকে তাহা হইলে সেই সন্ধি স্থলের উত্তেজনেও অসাড় প্রদেশে যাতনা হইয়া থাকে।

পরীক্ষিত স্থানের বহির্ভাগে চেতনা বোধ (Eccentric reference of sensation)—কোন ব্যক্তির হস্ত ও পদ কাটিয়া দিয়া শরীরেব সহিত যে অংশের যোগ থাকে তথায় উত্তেজনা প্রয়োগ করিলেও ছেদিত অংশেব সংজ্ঞা মনোমধ্যে উদ্ভিত হইয়া থাকে।

স্নায়ুদিগের সমাপ্তি অংশের ক্রিয়া (Functions of terminal organs)—ইহারা প্রথমে পদার্থের চৈতন্য গ্রহণ করে, এবং তৎপরে তথাকার স্নায়ু দ্বারা সেই চেতনা বাহিত হইয়া থাকে। যেমন রড্‌স এবং কোন্‌স্ না থাকিলে অপটীক্ স্নায়ু দ্বারা আলোক গৃহ্য হয় না এবং হস্তের চর্ম্ম বিযুক্ত হইলে হস্তস্পর্শস্থিত পদার্থের চৈতন্য মস্তিষ্কে গৃহীত হয় না ইত্যাদি।

স্নায়ু-স্রোতের উভয়দিকে সঞ্চালন (Conduction in both directions)—পূর্বে বর্ণিত হইয়াছে যে চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু সমাপ্তি স্থল হইতে

উৎপত্তি স্থানের দিকে পদার্থের সংজ্ঞা বহন করে, এবং সঞ্চালক স্নায়ু সূত্র কেবল উৎপত্তির দিক হইতে সমাপ্তির দিকে আদেশ বহন করিয়া থাকে ; কিন্তু এক্ষণে প্রমাণ দ্বারা স্থিরীকৃত হইয়াছে যে, সঞ্চালক ও চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ুর সর্বদিকেই পদার্থের সংজ্ঞা সঞ্চালিত হইতে পারে যথা :—হাইপোগ্লসাস্ ও লিম্বুয়াল্ স্নায়ু পরস্পরে যথায় নিকটবর্তী হয়, সেইখানে উহাদিগকে বিভক্ত করিয়া পরে যদি হাইপোগ্লসালের পেরিফিরিক্ অর্থাৎ সমাপ্তির দিকের সহিত লিম্বুয়ালের সেন্ট্রাল অর্থাৎ উৎপত্তির দিকের সহিত সূত্র দ্বারা বন্ধ করিয়া দেওয়া যায় এবং উহার উত্তমরূপে যোড়া লাগিয়া গেলে যদি সেই লিম্বুয়াল্ নামক চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ুকে উত্তেজিত করা যায়, তাহা হইলেও হাইপোগ্লসালের ক্রিয়ার মত জিহ্বার মাংস পেশীগুলি কুঞ্চিত হইয়া থাকে। এস্থলে চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ুসূত্রের বিপরীত দিকের পদার্থের সংজ্ঞা চানিত হইবার পরিচয় পাওয়া গিয়া থাকে।

গ্যাংগ্লিয়া বা একত্রিত স্নায়ুকোষদিগের ক্রিয়া (Functions of nerve centres or ganglia)—ইহারা দুই শ্রেণীভুক্ত যথা :—

(১) মস্তিষ্ক কশেরুক এবং (২) সমবেদন স্নায়ু সঞ্চয়ী (Cerebro-spinal and sympathetic) গ্যাংগ্লিয়া। ইহারা শরীরের সর্বস্থানে ছড়াইয়া অবস্থিতি করিয়া থাকে। স্থানভেদে ইহাদের ক্রিয়া নানা প্রকার হয়, যথা :—মস্তিষ্কের উপরিভাগে কেবল সঞ্চালনকারী স্নায়ুচাপ (Motor or discharging centre) এবং মেডুলা-অবলম্বেন্টায় দমনকারী এবং উত্তেজককারী স্নায়ুচাপ (Inhibitory and accelerating centre) দৃষ্ট হয় ইত্যাদি। যাহা হউক, এই স্নায়ুচাপ বা নার্ভ সেন্টার অথবা গ্যাংগ্লিয়াদিগের দ্বারা পদার্থের চৈতন্য সঞ্চালিত, স্থানান্তরিত, পরিব্যাপ্ত, উৎপাদিত, নিবারণিত এবং প্রতিধাবিত বা প্রত্যাবর্তিত হইয়া থাকে (Sensation may be conducted transferred, diffused, automated and reflected from the nerve centres.)

১। চৈতন্যের সঞ্চালন (Conduction of impressions)—গ্যাংগ্লিয়া দ্বারা যে চেতনাবাহিত হইয়া থাকে তদ্বিষয়ে কোনরূপ ব্যাখ্যা নিম্নয়োজন।

২। চৈতন্যের স্থানান্তর হওন (Transference of impressions)—বস্তুনি প্রদেশে অর্থাৎ নিতম্ব ও উরুদেশের সন্ধিস্থলে রোগ হইলে জাহ্নতে যে বেদনা উপস্থিত হয় তাহাতে যাতনা স্থানান্তরিত হইবার দৃষ্টান্ত দেখিতে পাওয়া যায়। শ্বাসপ্রশ্বাস যন্ত্রের কোন প্রদেশ উত্তেজিত হইলে, সেই উত্তেজনা লেরিংস্‌ স্নায়ু দ্বারা বিশেষ ভাবে মনোমধ্যে অম্লভূত হয়, এবং গ্ৰটিস্‌ খুস খুস করিয়া তথা হইতে কাশ উৎপন্ন হইবার চেষ্টা হইয়া থাকে; এই ক্রিয়া দ্বারাও উত্তেজনা স্থানান্তরিত হইবার পরিচয় পাওয়া যায়।

আবার, চক্ষুর ভিতর প্রবলভাবে সূর্য্য কিরণ পতিত হইলে নাসারন্ধ্রের স্নায়ু সকল অস্থির হইয়া যে ইঁচি উৎপন্ন করে, তাহাতেও ঐ দৃষ্টান্তের পোষকতা করিয়া থাকে।

৩। চৈতন্যের পরিব্যাপ্ত হওন (Diffusion of impressions) :—

ক। বস্তু নিনাদের জ্বায কোন প্রকার অক্‌স্মাৎ শব্দে যে প্রকার সমস্ত অঙ্গ প্রত্যঙ্গ শিহরিয়া কটকিত হয়, তাহাতে স্নায়ুকোষের পরিব্যাপ্ত শক্তির পরিচয় পাওয়া গিয়া থাকে।

খ। কোন একটি দস্তে বেদনা উপস্থিত হইলে মুখমণ্ডলের সেই পার্শ্বে তাহা পরিব্যাপ্ত হইতে দেখা যায়।

গ। মূত্রগ্রস্থির নলে পাথুরী হইলে সেই স্থানের চতুর্পার্শ্বে বেদনা ব্যাপ্ত হইয়া পড়ে।

৪। চৈতন্যের স্বতঃ উৎপাদন (Automatic movements)—একজিত স্নায়ুকোষ অর্থাৎ নার্ভ সেণ্টার বা গ্যাংগ্লিয়াগুলি যে বাহিরের কোন প্রকার সাহায্য ব্যতীত আপনাপনি চৈতন্যোৎপাদন করিতে পারে তদ্বিষয়ে সন্দেহ নাই। কোন নার্ভ সেণ্টার তাহার মধ্যস্থিত সঞ্চালক স্নায়ুর সাহায্যে এইরূপ চেতন ও স্বতঃ ক্রিয় উৎপন্ন করিতে পারে যথা :—

ক। উপর হইতে মস্তিষ্ক ও নিম্ন হইতে পৃষ্ঠ মজ্জা ক্রমাগত ক্রিয়ায় কাটিয়া দিয়া যদি ক্রেনিক্‌ ও ইণ্টার কটাল স্নায়ুদিগের আকর বিন্দু স্বরূপ মেডুলার অংশকে অবিলম্বে স্পর্শিত হয় তাহা হইলেও শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়া বহিতে থাকে। অর্থাৎ মেডুলার ঐ অংশই শ্বাস-ক্রিয়ার মধ্যবিন্দু স্বরূপ (Respiratory centre)।

মেডুলাহিত রক্ত স্রোতের অন্ধ্রজেন কম এবং কার্বনিক এসিড্ বেশী উপস্থিত হয় বলিয়া মেডুলাহিত শ্বাস-প্রশ্বাস আকর স্থানের শ্বাসকোষগুলি স্বতঃ উত্তেজিত হইয়া সর্বদাই শ্বাস প্রশ্বাস উৎপন্ন করিয়া থাকে।

খ। বক্ষঃগহ্বর হইতে হৃৎপিণ্ড তুলিয়া বাহিরে রাখিলেও তাহা স্বতঃ স্পন্দিত হইতে থাকে, বোধ হয় হৃৎপিণ্ডস্থিত গ্যাঙ্গলিয়াগুলিই ঐরূপ স্বতঃ কুঞ্নের একমাত্র কারণ।

গ। অন্ত্রের কোন খণ্ডের দুই মুখ বন্ধ করিয়া দিলেও বন্ধ খণ্ডের ভিত্তর ক্রিমিগতি (Peristaltic action) দৃষ্ট হয়। এই গতি অস্থস্থিত গ্যাংগিয়া-দিগের স্বতঃ কুঞ্নের ফল।

ঘ। ঐরূপ জরায়ু, ইউরিটার এবং মূত্রথালীর দ্বায়ুসমূহ দিগকে কাটিয়া দিলেও উহাদিগের স্বতঃ কুঞ্ন হয়।

ঙ। চক্ষুর সম্মুখ অর্ধেক কাটিয়া দিলেও কোন কোন জন্তুর আইরিস পেশী একবার বিস্তৃত ও একবার কুঞ্চিত হইতে দেখা যায়।

চ। কোন কোন জন্তুর মস্তক ও পৃষ্ঠমস্তক কাটিয়া ফেলিলেও তাহাদের ধমনী ও লিম্ফ-হৃৎপিণ্ডের (Arteries and lymph-hearts) স্বতঃ কুঞ্ন দেখা গিয়া থাকে।

ছ। লালগ্রন্থির ও যকৃৎগ্রন্থির যাবতীয় দ্বায়ু বিভক্ত করিলেও আপনাপনি লাল ও পিত্ত বাহির হয়।

৫। চৈতন্ত্যের দমন বা নিবারণ (Inhibition of impressions)—সামান্য প্রকারের উত্তেজনা গ্যাংগিয়া বা দ্বায়ু চাপ মধ্যে আনীত হইলে তাহা দমিত হইয়া থাকে। অর্থাৎ তাহা মস্তিষ্কের দ্বারা বোধগম্য না হইতেও পারে।

৬। চৈতন্ত্যের প্রত্যাবর্তন (Reflection of impressions)—স্নায়ুগুলির কোন অংশে কোন প্রকার উত্তেজনা সংস্পৃষ্ট হইলে যে প্রকার অঙ্গের সঞ্চালন কার্য অথবা কোন প্রকার নিঃসরণ ক্রিয়া হয় তাহাকে প্রত্যাবর্তক ক্রিয়া কহে। নিম্নলিখিত কয়েকটি অবস্থার উপর প্রত্যাবর্তক ক্রিয়া নির্ভর করে যথা :—

ক। উত্তেজনা।

খ। আফেরেন্ট, সেন্সিটিভ পিটাল বা চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু।

গ। নার্ভসেন্টার, অর্থাৎ স্নায়ু আকর বিন্দু স্বরূপ স্নায়ু চাপ।

ঘ। এফারেন্ট, সেন্সিটিভ গ্যাংগল বা সঞ্চালক স্নায়ু।

ঙ। পেশী অথবা গ্রন্থি।

প্রত্যাবর্তক ক্রিয়া সম্পন্ন হইবার জন্ত উল্লিখিত ৫টা অবস্থার বিশেষ প্রয়োজন হইয়া থাকে। ঐ ৫ অবস্থার একটীর অভাব থাকিলে, প্রত্যাবর্তক ক্রিয়া সম্পন্ন হইতে পারে না; কিন্তু উহাদের পরস্পরের সংযোগে পদার্থের চৈতন্য চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু দ্বারা স্নায়ু চাপ অর্থাৎ গ্যাংগ্লিয়ার মধ্যে আনীত হয় এবং তৎপরে এখান হইতে সঞ্চালক স্নায়ুর ভিতর দিয়া পেশী কিম্বা গ্রন্থি-মধ্যে উক্ত চৈতন্যের কার্যকারী শক্তি প্রবাহিত হইয়া থাকে।

উত্তেজনা নানা প্রকারের হইতে পারে যথা :—যান্ত্রিক, রাসায়নিক, তাপ, তাড়িত, গন্ধ ও আলোক সঞ্চয়ী উত্তেজনা। স্বকে সামান্য শুড়শুড়ি লাগিলে উজ্জ্বল আলোক দর্শন করিলে, অথবা মটিস্ মধ্যে এক গাচি চুল পড়িলে প্রত্যাবর্তক (reflex) ক্রিয়া প্রকাশ পায়। কোন কোন প্রত্যাবর্তক ক্রিয়া অজ্ঞাতসারে সম্পন্ন হয় যথা :—চক্ষুর তারকা কিম্বা ধমনী গাত্রে কুঞ্জন ইত্যাদি। চক্ষু মিটমিট করা এবং গলাধঃকরণ প্রণালীর প্রথম ক্রিয়া সজ্ঞানে সম্পন্ন হইয়া থাকে। প্রস্রাব করা, ও কাশ উৎপন্ন হওয়া প্রভৃতি প্রত্যাবর্তক ক্রিয়ার উপর কর্তৃত্ব চলে। কিন্তু গলাধঃকরণ প্রণালীর দ্বিতীয় বিশেষ তৃতীয় ক্রিয়ার উপর মনের কোন কর্তৃত্ব নাই। ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র স্নায়ু গ্যাংগ্লিয়া অপেক্ষা পৃষ্ঠমস্ত্রের প্রত্যাবর্তক ক্রিয়ার মন্দ ও উপযোগিতা দৃষ্ট হইয়া থাকে যথা :—মস্তিষ্ক হইতে স্না গ্যাংগ্লিয়াগুলি যত বিচ্ছিন্ন থাকে ততই প্রত্যাবর্তক ক্রিয়ার আধিক্য দৃষ্ট হয়; সুতরাং নিদ্রিতাবস্থায় এবং ভেকের মস্তক কাটার পর যে সকল প্রত্যাবর্তক ক্রিয়া প্রকাশ পায় উহারা অনেক পরিমাণে কার্যকরী হইয়া থাকে। উত্তেজনা যত অল্প হয় প্রত্যাবর্তক ক্রিয়ার তত অধিক হয়; অর্থাৎ নিদ্রিত ব্যক্তির

অঙ্গে শুভ্রশুভ্রি দিলে যেমন সে চমকে উঠে, একটা ঘুসী মারিলে তাহার তেমন চমক হয় না।

তাপ প্রয়োগ এবং অধিক মাত্রায় স্ট্রীকনিয়া সেবন করিলে পৃষ্ঠমজ্জা ও অন্ত্রাশ্রয় স্নায়ু চাপনিগের প্রত্যাবর্তক ক্রিয়ার বৃদ্ধি হয়, কিন্তু শৈত্য প্রয়োগ এবং ব্রোমায়িড্, ক্লোরাল ও এট্রোপিন সেবনে উত্তেজনার হ্রাস হইয়া থাকে।

প্রত্যাবর্তক ক্রিয়ার নিয়ম (Laws of reflex action) —

১। **একপার্শ্বে প্রত্যাবর্তক ক্রিয়া প্রকাশ (Laws of uni-lateral action)** — যদি ত্বক্ অথবা শরীরের অন্য কোন চেতনা বিশিষ্ট অংশ উত্তেজিত করা যায়, তবে সেই দিকের সেই অংশেরই কুঞ্জন হইয়া থাকে। যে পর্দে উত্তেজনা লাগান যাইবে সেই পদই উত্তেজিত হইবে। যে চক্ষুর স্নৈম্মিক ঝিল্লী (Conjunctiva) স্পর্শ করা যাইবে সেই চক্ষুর পল্লবই মুদ্রিত হইবে।

২। **প্রত্যাবর্তক ক্রিয়ার বিকীরণ (Law of irradiation)** — যদি শরীরের কোন পার্শ্বের উত্তেজনার আধিক্য হয়, তবে সেই পার্শ্বে পেশী দিগের সঙ্গে সঙ্গে অপর পার্শ্বের পেশীগুলিও কুঞ্চিত হইয়া থাকে। এতদপেক্ষা উত্তেজনার আধিক্য হইলে সেই স্থানের উল্লিখিত পেশীগুলিকেও কুঞ্চিত হইতে দেখা গিয়া থাকে যথা :—জিহ্বায় অল্প পরিমাণে লজ্জা লাগিলে লাল গ্রন্থির নিঃসরণ হয় কিন্তু অধিক ঝাল লাগিলে তৎসঙ্গে চক্ষু দিয়া জল পড়িয়া থাকে।

৩। **প্রত্যাবর্তক ক্রিয়ার সংলগ্নতা (Law of co-ordination)** কোন ভেকের মস্তক কাটিয়া যদি উহার সমুখ পদদ্বয়ে দড়ি বাঁধিয়া ঝুলাইয়া রাখা যায় এবং তৎপরে একটি পালকে শিকান্ন লাগাইয়া উহা উদরের এক পার্শ্বে লাগান যায় তবে সেই দিকের পা তুলিয়া সেট শিকান্ন মুচিয়া ফেলিতে চেষ্টা করে। সেই পা তুলিতে না দিলে পৃষ্ঠের উপর দিয়া অপর পা সেই স্থানে আনিয়া থাকে। এইরূপ ক্রিয়াকে বিশেষ উদ্দেশ্য হুচক প্রত্যাবর্তক ক্রিয়া কহে।

৪। **প্রত্যাবর্তক ক্রিয়ার ফল (Law of prolonged irritation)** — কোন ভেকের মস্তকে প্রবলভাবে আঘাত করিলে উহার সর্ব শরীর

একপ প্রবলভাবে আকিঞ্চ হয় যে, উহার মস্তক কাটিয়া ফেলিলেও সেই আক্ষেপ শীঘ্র তিরোহিত হয় না।

প্রত্যাবর্তক ক্রিয়ার কাল নিরূপণ (Time occupied in reflex acts)—উদ্বেজন্যর যত বৃদ্ধি হইবে, তত শীঘ্র শীঘ্র প্রত্যাবর্তক ক্রিয়া সম্পাদিত হইবে। সচরাচর অর্ধ সেকেন্ড কালের মধ্যে প্রত্যাবর্তক ক্রিয়া সম্পাদিত হয়।

প্রত্যাবর্তক ক্রিয়ার কয়েকটি দৃষ্টান্ত (Example of reflex action):—

১। **আইরিস পেশীর কুঞ্চন** (Contraction of iris)—আফেরেট অর্থাৎ চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু—অপটিক্ ; স্নায়ু আকর অর্থাৎ নার্ভ সেন্টার—কর্পোরা-কোয়াড্রিজিমিনা ; একারেট অর্থাৎ সঞ্চালক স্নায়ু—৩য় স্নায়ু।

২। **চক্ষু মিট্ মিট্ করা** (Winking) আফেরেট স্নায়ু ৫ম স্নায়ু অথবা অপটিক্ ; নার্ভ সেন্টার—কর্পোরা—কোয়াড্রিজিমিনা ; একারেট স্নায়ু—৭ম স্নায়ু।

৩। **ভূমিষ্ট হইবার পর শৈত্য লাগিয়া প্রথম শ্বাস প্রশ্বাস** (First respiration after birth from impression of cold on the skin)—আফেরেট স্নায়ু—স্নকের চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু ; নার্ভ সেন্টার—মেডুলা ; সঞ্চালক স্নায়ু—ফ্রেনিক ও টণ্টার-কষ্টাল্।

৪। **তালু শুড়শুড় করিয়া বমন** (Vomiting from tickling fauces)—আফেরেট নার্ভ—গ্লোসোফেরিঞ্জিয়াল ও ৫ম স্নায়ু ; নার্ভ সেন্টার—মেডুলা ; একারেট স্নায়ু—ফ্রেনিক, উদর পেশীদিগের স্নায়ু এবং ভোগাস্।

৫। **শীতল বায়ু লাগিয়া হাঁচি হওন** (Sneezing from a draught of cold air)—আফেরেট স্নায়ু—৫ম স্নায়ুর নেজাল্ ব্রাঞ্চ, অর্থাৎ যে শাখা নাসিকায় প্রবেশ করে ;—নার্ভ সেন্টার—মেডুলা একারেট নার্ভ ইণ্টার কষ্টাল্, উদর পেশীর স্নায়ু এবং ফ্রেনিক।

প্রত্যেক প্রত্যাবর্তক ক্রিয়া অপ্রসায়নিক, অর্থাৎ মনুষ্যের ইচ্ছার সাহায্য ব্যতীত এ কার্য সম্পন্ন হইয়া থাকে ; কিন্তু জীবের মানসিক শক্তি এই ক্রিয়াকে আপন আয়ত্তাধীন করিতে পারে।

জীবের সুস্থাবস্থার প্রত্যাবর্তক কার্যের বিশেষ মর্ম থাকে, অর্থাৎ তদ্বারা বেহের মঙ্গলার্থ নানা আনন্দকর কার্যনির্বাহ হইয়া থাকে, কিন্তু ব্যক্তি রোগাক্রান্ত হইলে, যে সকল প্রতিধাবিত গতির দক্ষণ প্রকাশ পায়, সে সমস্তই অর্থহীন এবং অনাবশ্যক, দৃষ্টান্ত দ্বারা ইহাদের পক্ষ সমর্থন করা যাইতে পারে।

পরিপাক সম্বন্ধীয় নদী সমূহের সঞ্চালন, শ্বাস-প্রশ্বাস ক্রিয়া সম্পাদন, ও কণীনিষ্কাশ উপর সূর্য্যাকিরণ পড়িলে চক্ষুদ্বয়ের পল্লব কর্তৃক উহাদিগকে আবৃত করণ, প্রভৃতি কার্য সুস্থাবস্থায় প্রতিধাবিত গতির দ্বারা নিব্বাহ হইলে বিশেষ উপকার সাধন হইয়া থাকে; কিন্তু মৃগী ও ধমুষ্টকার রোগে এবং বিষাক্ত জন্তুর দংশনে ঐ প্রতিধাবিত গতির কোঁশলে পর্যায়ক্রমে যে সকল আক্ষেপ উৎপন্ন হইয়া থাকে, তদ্বারা কোন ফল লাভ হয় না।

কোন পেশীস্থিত সঞ্চালক-স্নায়ুকে উত্তেজিত করিলে, সেই পেশীকুঞ্চিত হইতে পারে বটে, এবং উত্তেজনার পদার্থ স্থানান্তর করিবারাত্র পেশীর কুঞ্জন বন্ধ হইয়া যায়; কিন্তু কোন স্নায়ু কোষের উত্তেজনা করিলে, সেট উত্তেজক সামগ্রী স্থানান্তরিত করিলেও প্রতিধাবিত গতির ক্রিয়া কিয়ৎকাল অতি সুচারুরূপে সম্পন্ন হইয়া থাকে।

কশেরুক মজ্জা ও ইহার স্নায়ু বিবরণ।

SPINAL CORD AND ITS NERVES.

কশেরুক মজ্জা মেরুদণ্ডের গহ্বরে লঘুভাবে অবস্থিতি করে। মেডুলা বা অধঃমস্তিষ্ক দ্বারা ইহা উপরের দিকে মস্তিষ্কে সহিত সংলগ্ন থাকে, এবং কটিদেশস্থ দ্বিতীয় কশেরুকার নিকট তাহা স্তম্ভ স্ত্রে পর্যায়সিত হইয়া পড়ে। ইহাদিগকে কডুয়া-ইকুয়না (Cauda Equina) কহে। পৃষ্ঠমজ্জা শেত ও ধূসর বর্ণের কোমল স্নায়ু পদার্থে নির্মিত; ইহার সন্মুখ ও পশ্চাদ্বিকের মধ্যস্থল বেন বিদীর্ণ হইয়া ইহাকে দিভাগে বিভক্ত করিতেছে বলিয়া বোধ হয়, কিন্তু পরীক্ষা

করিলে দেখা যাইবে যে, পৃষ্ঠ মজ্জার অতি সঙ্কীর্ণ অংশ দ্বারা এই দুই বিদীর্ণ স্থানের পার্শ্বক্য রক্ষা হইতেছে, এবং এই মজ্জার দুই ভাগ পরস্পরে সংযুক্ত রহিয়াছে। এই যোজক পদার্থের মধ্যস্থলে একটি লম্ববান স্থল, ছিন্ন পৃষ্ঠমজ্জার সর্বত্র ব্যাপিয়া অবস্থিতি করে এবং তাহার সহিত অধঃমস্তিস্কের ৪র্থ গহবরের সহিত যোগ দৃষ্ট হইয়া থাকে। ইহার সম্মুখ ও পশ্চাদিকের বিদীর্ণ প্রদেশ পায়ামেন্টার নামক ঝিল্লি রক্তবহানাদী সমূহকে বহন করিয়া ইহার পুষ্টি সাধন করিয়া থাকে।

পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জার প্রত্যেক অর্দ্ধভাগ তিনটি স্নায়ু-রেখা দ্বারা আবার তিন সমান ভাগে বিভক্ত হইতেছে, ইহাদিগকে মজ্জার সম্মুখস্থিত, পার্শ্বস্থিত, এবং পশ্চাদেশীয় স্তম্ভ বলা গিয়া থাকে। প্রথম দুটির মধ্য হইতে মজ্জার সম্মুখ স্নায়ু অর্থাৎ সঞ্চালক-স্নায়ু (Anterior or motor nerves) এবং শেষ দুই স্তম্ভের মধ্য হইতে মজ্জার পশ্চাদেশীয় স্নায়ু (Posterior sensory nerves) শ্রেণী উৎপত্তি হইয়া থাকে। এই দুই স্নায়ু-শ্রেণী কিঞ্চিৎ দূরে পরস্পরে সংযুক্ত হইয়া এক হইয়া যায়, দুয়ের মিলনের পূর্বে পশ্চাদেশীয় স্নায়ু সকল ঈষৎ ক্ষীণ হইয়া স্নায়ুকোষ বা গ্যাংগ্লিয়া নির্মাণ করিয়া থাকে।

মেরুদণ্ডের গহবর হইতে মজ্জার স্নায়ু সকল, প্রত্যেক কশেরুকার সংযোগ-জনিত এক একটা ছিদ্র দিয়া বহির্গত হইয়া নানা শাখা প্রশাখায় বিভক্ত হইয়া স্বকৃ ও পেশীসমূহে পর্যাবসিত হইয়া থাকে। মজ্জার প্রত্যেক পার্শ্ব হইতে একত্রিশ ভোড়া স্নায়ু এইরূপে বহির্গত হইয়া থাকে, ইহার স্থান ভেদে বিবিধ নামে আখ্যাত হইয়াছে, যথা :—লাম্বার, সেক্রাল এবং কন্সট্রিক্টার স্নায়ু ইত্যাদি।

মজ্জার গঠন (Structure)—মজ্জা প্রায়ে ছেদন করিলে, বিভক্ত প্রদেশের বহির্ভাগে স্বেত বর্ণের এবং মধ্যস্থলে ঈষৎ লাল ও ধূসর বর্ণের পদার্থ দেখিতে পাওয়া যায়।

- ১। মধ্যস্থলে ধূসর বর্ণের (Grey) পদার্থ।
- ২। বহির্দেশে স্বেতবর্ণের (white) পদার্থ।

ধূসর বর্ণের পদার্থ (Grey matter)—মেরু মজ্জা প্রান্তভাগে ছেদন করিলে উহার মধ্যস্থলে দুইটা চন্দ্রকলাবৎ অথচ অসমান আকৃতি বিশিষ্ট (Irregularly shaped crescents) ধূসর বর্ণের পদার্থ দৃষ্ট হয়। ইহার পৰস্পর ঐক্লপ পদার্থের দ্বারা সংযুক্ত থাকে। ঐ বোজক ধূসর পদার্থের মধ্যস্থলে মজ্জাস্থিত সংকীর্ণ খালের ছিদ্র দৃষ্ট হইয়া থাকে। চন্দ্রকলাবৎ ধূসর পদার্থের সম্মুখ শৃঙ্গ (Anterior cornu) বিস্তৃত ও গোলাকার কিন্তু উহার পশ্চাৎ শৃঙ্গ (Posterior cornu) দীর্ঘ ও সঙ্কীর্ণ এবং ইহা কিঞ্চিৎ বহির্দিকে মজ্জার পশ্চাৎ ও পার্শ্বদিকের খালের (Posterior lateral fissure) মুখে পর্যাবসিত হইয়া থাকে। এই স্থান দেখিতে অর্দ্ধবৃচ্ছ এই অর্দ্ধবৃচ্ছ স্থানকে সাবষ্ট্যান্সিয়া-জিলাটিনোসা কহে। প্রত্যেক ক্রেসেন্টে অর্থাৎ চন্দ্রকলাবৎ ধূসর পদার্থের বাহির দিকে সূক্ষ্ম জালবৎ আকার দৃষ্ট হয়—উহাকে প্রোসেন্সাস্ রেটিকুলারিস কহে; এবং উহার ঠিক মধ্যস্থল হইতে যে সূত্রগুলি বাহির হয় উহাদিগকে ইণ্টারমিডিয়ো-ল্যাটারাল ট্র্যাক্ট কহে। মজ্জার সকল স্থানে উক্ত চন্দ্রকলাবৎ ধূসর পদার্থ সমান নহে। অর্থাৎ উহা উর্দ্বাল প্রদেশে সঙ্কীর্ণ আকার ধারণ করে; এবং সম্মুখ শৃঙ্গ সার্ভাইকেল ও লাম্বার প্রদেশে বড় ও প্রশস্ত হইয়া থাকে।

ধূসর বর্ণের স্নায়ু-কোষ সকল দুই প্রধান ভাগে বিভক্ত যথা :—১। সম্মুখ শৃঙ্গস্থিত কোষ (Vesicular column of anterior cornu)—ইহার বড় বড় এবং এখান হইতে সকালক স্নায়ু উৎপত্তি হইয়া থাকে। ২।—পশ্চাৎ শৃঙ্গস্থিত কোষ (Posterior vesicular column of Clarke)—ইহার ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র এবং এখান হইতে চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু উৎপত্তি হইয়া থাকে। এতদ্ব্যতীত ধূসর পদার্থের পশ্চাৎ ও পার্শ্বদেশে অপর কতকগুলি কোষদৃষ্ট হইয়া থাকে (Column of the intermedio-lateral tract or posterior lateral group) মজ্জার ধূসর পদার্থ অল্প স্থানের বিবিধ উত্তেজনার উত্তেজিত হইলেও ইহার স্থানিক উত্তেজনার চকল হয় না।

২। শ্বেত বর্ণের পদার্থ (White matter)—ইহা সম্মুখ ও

পশ্চাদিকের মধ্যবর্তী এক খালের দ্বারা বিভক্ত । প্রত্যেক পার্শ্ব আবার দুইটা পার্শ্ববর্তী খালের দ্বারা পৃথক হইয়া থাকে ; সুতরাং স্বেতাংশের প্রত্যেক পার্শ্ব সমুদ্র, পার্শ্ব এবং পশ্চাৎ স্নায়ুস্তম্ভ দৃষ্ট হয় । স্বেতাংশের মধ্যস্থলে ক্ষুদ্র এক্সিস্ সিলিন্ডার ও চতুষ্পার্শ্বের সোয়ান্ সাহেবের দ্বিত বর্ণের পদার্থ দৃষ্ট হইয়া থাকে ।

মজ্জাস্থিত স্নায়ু সূত্রের গমনপ্রণালী. (Course of the nerve fibres in the cord) — ১। মেডুলার সমুদ্র স্তম্ভ হইতে যে সূত্রগুলি মজ্জার এক এক পার্শ্ব ক্রমাগত অবতরণ করে তাহাদিগকে সোজা পিরামিডাল ট্রাক্ট (Direct pyramidal tract) অথবা তুর্ক সাহেবের স্তম্ভ (Column of Turk) বলে । ইহাদিগকে ডার্বাল প্রদেশ পর্য্যন্ত অনুসরণ করা যায় ।

পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জার ক্রিয়া ।

FUNCTIONS OF THE SPINAL CORD.

স্নায়ু কোষের যত প্রকার ক্রিয়ার কথা পূর্বে উল্লেখ করা গিয়াছে, তৎসমুদায় আরও পরিষ্কাররূপে মজ্জার দ্বারা সম্পন্ন হইয়া থাকে, এক্ষণে ইহার ক্রিয়া প্রণালীর সংক্ষেপ আলোচনা করা কর্তব্য ।

বিবেচনা করিয়া দেখিলে স্পষ্ট প্রতীত হইবে যে পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জার দ্বারা দুই উদ্দেশ্য সাধিত হইয়া থাকে । ১ম। ইহা সমস্ত অঙ্গের বিবিধ প্রদেশ হইতে “বিবিধ প্রকার চৈতন্তের বাহক হইয়া তৎসমুদয়কে মস্তিষ্কে লইয়া যায়, আবার তথাকার আদেশ বহন করিয়া অঙ্গ প্রত্যঙ্গে লইয়া গিয়া থাকে । ইহার বহন-শক্তির পক্ষসমর্থন করিবার জন্ত নিম্নলিখিত কয়েকটা পরীক্ষিত সত্যের উল্লেখ করা যাইতে পারে যথা :—

১। মজ্জার পশ্চাদেশীয় স্নায়ুসূত্রদিগের চৈতন্ত প্রত্যেক পার্শ্বের স্তম্ভ দ্বারা পরিচালিত না হইয়া মজ্জা-মধ্যস্থিত ধূসর বর্ণের পদার্থের ভিতর দিয়া গমন-পূর্ব্বক মস্তিষ্কে উপনীত হইয়া থাকে ।

২। এক পার্শ্বের চৈতন্ত সেই দিকের মজ্জাস্থিত ধূসর পদার্থের ভিতর দিয়া গমন না করিয়া অপর পার্শ্বের ঐরূপ পদার্থের মধ্য দিয়া চালিত হইয়া থাকে । ইহাতে এই দ্বিমুখিত হয় যে, প্রত্যেক পার্শ্বের চৈতন্ত, মজ্জার এক

পার হইতে অপর পার দিয়া গমন কবে। মজ্জার মধ্যস্থলে উহাদের সংযোগ হইয়া থাকে ; এবং সেই ক্ষুদ্র মজ্জাব পশ্চাদ্দেশীয় স্তম্ভেব কোন এক পার্শ্বের রোগ হইলে তাহার অপর পার্শ্বের পক্ষাঘাত হইয়া থাকে।

৩। স্পর্শজ্ঞান, তাপ পেশী চৈতন্য এবং যাবতীয় গতিনিধারক চৈতন্য, মজ্জার স্নেহ বর্ণের স্তম্ভ দিয়া গমনাগমন করিয়া থাকে, কিন্তু বেদনা প্রভৃতি চৈতন্য কেবল মজ্জার ধূসর পদার্থের ভিতর দিয়া গমন করে। কারণ ইহা দেখা গিয়াছে যে, মজ্জার স্নেহ স্তম্ভ নষ্ট হইলে, স্পর্শজ্ঞান, তাপ অমুভব শক্তি, এবং পেশী চৈতন্য লোপ হয়, কিন্তু যাতনা অমুভূত হইয়া থাকে। ধূসর বর্ণের পদার্থ নষ্ট হইলে কিছুতেই আবঁ যাতনা বোধ হয় না।

৪। পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জার পশ্চাদ্দেশীয় স্তম্ভ সর্বল প্রত্যাবর্তক গতির সাহায্য করিয়া থাকে।

৫। মজ্জার সমুখ স্তম্ভ ও তন্মধ্যস্থিত ধূসর পদার্থের ভিতর দিয়া মস্তিষ্কের আদেশ অবতরণ করিয়া থাকে।

৬। সঞ্চালক স্নায়ু চৈতন্য, চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ুর চৈতন্ত্বের জ্বায় মজ্জাব মধ্যস্থিত ধূসর পদার্থের ভিতর দিয়া পারাপার না হইয়া কেবল অধঃ-মস্তিষ্কের সমুখ-স্তম্ভের ভিতর দিয়া গমনাগমন করিয়া থাকে। অতএব এই স্থানের বিভাগে নিম্নস্থ অঙ্গ অসাড় হইয়া যায়।

৭। পূর্বে যাহা উল্লেখ করা গেল তাহার মর্ম্ম এই যে, নানা প্রকার পদার্থ ও কার্যের চৈতন্য মজ্জার এক পার হইতে অপর পার দিয়া উৎকৃষ্টগামী হইয়া থাকে।

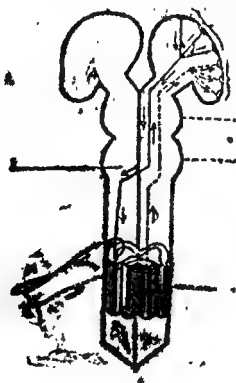


Fig 44.- Diagram showing course of the motor and sensory fibres through the cord m, muscle; s, sensory surfu.

মস্তিষ্কের আদেশ সকলকে-স্নায়ু দ্বারা বাহিত হইয়া অধোমস্তিষ্কের কেবল সমুদ্র
কৃত্ত্বয়ের এক পার্শ্ব হইতে অপর পার্শ্ব দিয়া অঙ্গের নানাপ্রদেশে অবতরণ
করিয়া থাকে। সুতরাং স্পাইন্ড্রাল মজ্জার ডর্সাল প্রদেশের একপার্শ্বের
অর্দ্ধভাগ মষ্ট হইলে বা বিভাগ করিয়া দিলে বিতক্ত প্রদেশের নিম্নস্থ যাবতীর
পেশীসমূহের অবসাদন এবং বিতক্ত প্রদেশের নিম্নের অপর পার্শ্বের কৃত্ত্বক প্রভৃতির
অবসাদন হইয়া থাকে।

২। পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জার গঠনে অসংখ্য স্নায়ু-কোষ সন্নিবেশিত হইয়া থাকে
বলিয়া, স্নায়ু-কোষের দ্বারা ইহার দ্বারাও পদার্থের চৈতন্য আরও সুচারুরূপে
পরিচালিত, স্থানান্তরিত, পরিব্যাপ্ত ও প্রত্যাবর্তিত হইয়া থাকে।

বাস্তবিক মস্তিষ্কের দ্বারা ইহাও কতকগুলি গুণবিশিষ্ট হইয়া গলাধঃকরণ,
শ্বাস ও প্রশ্বাস-ক্রিয়া সম্পাদন প্রভৃতি বিবিধ কার্যের উপর কর্তৃত্ব প্রকাশ
করিয়া থাকে।

জীব যখন নিদ্রায় অচেতন, তখনও তাহার ভ্রাম্যমাণ পেশীর কুঞ্জন,
পঞ্জরাস্থিদিগের উত্থান ও পতন প্রভৃতি কার্যের আবশ্যক হইয়া থাকে;
অতএব যদি এই সকল ক্রিয়া সম্পাদনের ভার কেবল মস্তিষ্কের উপর নির্ভর
করিত, তাহা হইলে নিদ্রায় ঘোরে বিন্মুতি সাগরে নিমগ্ন হইয়া তাহার
শ্বাসরোধের সম্পূর্ণ সম্ভাবনা থাকিত। কিন্তু ইহা পরীক্ষা দ্বারা স্থিরীকৃত হইয়াছে
যে, মস্তিষ্কের সহিত এই মজ্জার বিয়োগ সাধন করিলেও ইহার নানাপ্রকার
প্রত্যাবর্তক কার্য সম্পন্ন হইয়া থাকে।

লিখন, পঠন, বাক্যোচ্চারণ, শোণান্যবতরণ, চলন, দৌড়ান প্রভৃতি
নানাবিধ কার্য পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জার দ্বারা প্রত্যাবর্তক গতির কোশলে মস্তিষ্কের
সাহায্য ব্যতীত অতি সুচারুরূপে সম্পন্ন হইয়া থাকে; একারণ তাহাদেয়
নক্ষাহে শীঘ্র শ্রান্তি অনুভূত হয় না। তবে এখানে স্মরণ রাখা কর্তব্য
যে, মস্তিষ্ক সর্ব প্রকার কার্যকে আপন আয়ত্তাধীন করিয়া রাখিতে
পারে।

পৃষ্ঠ মজ্জার কয়েকটি প্রত্যাবর্তক ক্রিয়ার তালিকা (Reflex
centres existing in the spinal cord)—মজ্জার নিম্নলিখিত কয়েকটি
প্রত্যাবর্তক ক্রিয়ার আকর স্থান দৃষ্ট হয় যথা :—

১। এনো-স্পাইন্যাল সেন্টার অর্থাৎ যাহার উদ্ভেজনে মলত্যাগ ক্রিয়ায় বোধ হয়।

২। ভেসাইকো-স্পাইন্যাল অর্থাৎ যদ্বারা মূত্রকার্য্য নিয়মিত হয়।

৩। ইরেস্কন্-সেন্টার অর্থাৎ যদ্বারা পুরুষ জননেত্রিয়ের উদ্ভেজন ও বীৰ্য্যস্থলন হয়।

৪। ইজেকুলেসন সেন্টার। যদ্বারা শুক্র স্থলন হয়।

৫। পাটু'রিষণ সেন্টার—যদ্বারা প্রসব-কার্য্য সম্পন্ন হয়।

৬। ভ্যাসো-মোটর সেন্টার—যদ্বারা রক্তবহানাড়ীর সঞ্চালন হয়।

৭। ভ্যাসো ডাইলেটর সেন্টার—যদ্বারা রক্তবহানাড়ীর প্রসারণ হয়।

৮। সোয়েট সেন্টার—যদ্বারা ঘস্ম হয়।

৯। সিলিয়ো স্পাইন্যাল সেন্টার—যদ্বারা চক্ষুর সিলিয়ারী পেশী কুঞ্চিত হয়।

উপরোক্ত প্রথম ৫টি প্রত্যাবর্তক ক্রিয়ার মায়ু আকর (Reflex nerve centre) মজ্জার কটি প্রদেশে অবস্থিত। ৬ষ্ঠ, ৭ম, এবং ৮ম আকর স্থান মজ্জার অনেক স্থান ব্যাপিয়া অবস্থিত করে। শেষোক্ত আকর স্থান সার্ভাই-ক্যাল প্রদেশের নিম্নাংশ ও ডর্শলের প্রথমার্শ এই দুয়ের সন্ধিহলে অবস্থাত করিয়া থাকে।

স্পাইন্যাল মজ্জার প্রত্যাবর্তক ক্রিয়ার পরীক্ষা (Reflex functions of the spinal cord)—ভেকের অক্সিপিটাল ছিদ্রের ঠিক নিম্নে স্পাইন্যাল মজ্জা বিভক্ত করিলে ভেক বসিয়া থাকিতে পারে, কিন্তু উহার সমুখ পদদ্বয় কাঞ্চৎ বিস্তৃত হইয়া থাকে। উহার খাল ক্রিয়া বদ্ধ হয়। এক্রপ অবস্থার উহার পশ্চাৎ পদ টানিয়া ছাড়িয়া দিলে সে আবার পা গুটাইয়া লয়। উহার গাত্রে কোন উদ্ভেজনা প্রয়োগ করিলে, পেশীর কুঞ্জন দৃষ্ট হয়। গাত্রে শিকার প্রভৃতি কোন প্রকার পদার্থ প্রয়োগ করিয়া রাখিলে সে তৎক্ষণাৎ আপন পদ দ্বারা সেই পদার্থ সরাইয়া ফেলে। অতএব আমরা দেখিলাম যে মস্তিষ্ক বিষৃষ্ট হইলেও উদ্ভেজনা দ্বারা স্পাইন্যাল মজ্জা দ্বারা ভেকের সামান্য সামান্য প্রত্যাবর্তক ক্রিয়া সম্পাদিত হয়, কিন্তু এক্রপ অবস্থার উদ্ভেজনা প্রবলতম হইলেও সে লাফাইয়া পলাইতে পারে না।

মস্তিষ্কের বিবরণ।

BRAIN

মস্তিষ্ক একটা জটিল যন্ত্রবিশেষ, ইহা নানা স্নায়ু-অংশে বিভক্ত। ইহার পশ্চাৎ এবং অধোভাগের নাম মেডুলা অবলংগেটা বা অধঃমস্তিষ্ক (Medulla oblongata)। অধঃমস্তিষ্ক নিম্নে ধীরে ধীরে পৃষ্ঠবংশীয় অর্থাৎ স্পাইন্ডাল্‌ মজ্জায় পর্যাবসিত হইয়া থাকে, কিন্তু উপরের দিকে ইহা আপন ছিদ্রের সহিত প্রশস্ত হইয়া ৪র্থ কোটর (4th Ventricle) নির্মাণ করিয়া থাকে। এই কোটরের উপরিভাগে যে স্নায়ুচাপ স্থাপিত থাকে তাহাকে সেরিবেলাম বা মধ্যমস্তিষ্ক (Cerebellum) কহে। অধঃমস্তিষ্কের উর্দ্ধদিকে স্নায়ুস্থত্র সকল প্রস্থে বিস্তৃত হইয়া সেতুর আকার ধারণ করিয়া থাকে, ইহাদের সমষ্টিকে পন্স-ভেরোলাই (pons varolii) কহে। আবার অধোমস্তিষ্কের লম্বান সূত্র সকল এই সেতুকে অতিক্রম করিয়া তাহার সম্মুখীন হইয়া দুই প্রশস্ত স্নায়ু রজ্জুতে পর্যাবসিত হয়, ইহাদিগকে ক্রুরা সেরিব্রাই (Crura Cerebri) বলা যায়। ইহাদের উপরিভাগে এক চাপ স্নায়ু চারিটা গুটীফায় বিভক্ত থাকে, যাহাদিগকে কর্পোরা-কোয়ার্ডিজেমিনা (Corpora Quadrigemina) কহে। এই কর্পোরা উপরোক্ত ক্রুরা মধ্যে একটা সন্ধাণ্ড গুড়ঙ্গ দেখিতে পাওয়া যায়, যদ্বারা ৪র্থ কোটরের সহিত ৩য় কোটরের যোগ রক্ষা হইয়া থাকে। ক্রুরা-সেরিব্রাই সম্মুখে দুই বৃহৎ চাপের ভিতর গমন করে, ঐ চাপ দুটিকে অপটিক্-থেলামাই (Optic thalami) কহে। এই দুই স্নায়ুচাপের বাবধানে যে সন্ধীর্ণ স্থান দৃষ্ট হয় তাহারই নাম তৃতীয় কোটর (3rd Ventricle)। এই গহ্বরের ছাদ ঝিল্লীৎ পদার্থে নির্মিত, ইহার ঠিক সম্মুখ অংশ অতি সূক্ষ্ম স্নায়ু পদার্থ দ্বারা বদ্ধ কিন্তু তাহাব দুই পার্শ্বে দুইটি ছিদ্র দেখিতে পাওয়া যায়; যদ্বারা তৃতীয় কোটর অপর দুইটি বৃহৎ কোটরের সহিত সংযুক্ত থাকে। ঐ দুই কোটর প্রত্যেক পার্শ্বস্থিত উর্দ্ধ মস্তিষ্কেব (Cerebral hemisphere) মধ্যে অবস্থিত কবে, ইহাদিগকে পার্শ্বকোটর (Lateral ventricle) কহে। উর্দ্ধমস্তিষ্কের উর্দ্ধভাগ ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র খণ্ডে বিভক্ত হইয়া সম্মুখে, পশ্চাতে ও নিম্নে বিস্তৃত হইয়া থাকে, এবং পার্শ্বকোটরও ইহাদের অঙ্গস্বরূপ করে। কর্পাস স্ট্রিয়েটাম্ (Corpus striatum) নামক একচাপ স্নায়ু এই পার্শ্বকোটরের তলদেশে নির্মাণ করিয়া থাকে।

ক্রিয়া-সেরিব্রাই ব্রায়ু-বন্ধুর হস্তে সকলকে ইহার ভিতর পর্য্যন্ত প্রবেশ করিতে দেখা যায়।

দুই পার্শ্বস্থিত Cerebrum বা উর্দ্ধ মস্তিষ্কের দুই ভাগ এত প্রশস্ত যে, উপর হইতে দৃষ্টি করিলে পূর্বোন্নিখিত মস্তিষ্কের অপর অংশ সমূহ আর দৃষ্টি-গোচর হয় না, উহারা তাহাদিগকে সম্পূর্ণরূপে আবৃত করিয়া রাখে। উহারা পরস্পরের ব্যবধানে প্রায় সম্পূর্ণরূপে গৃথক থাকিয়া নিম্নে করপাস্-কেলোসাম্ (Corpus callosum) নামক ব্রায়ু-পদার্থের নিকট সংযুক্ত হইয়া থাকে। কতকগুলি ঘন ব্রায়ু হস্ত প্রস্থে বিস্তৃত হইয়া করপাস্-কেলোসাম্ নির্মাণ করে। উর্দ্ধমস্তিষ্কের বহির্দিকে অসংখ্য ভাঁজ (Convolution) দৃষ্ট হয়। প্রত্যেক ভাঁজের ব্যবধানে প্যারামেটাব নামক ঝিল্লী প্রবেশ করিয়া থাকে।

অধঃমস্তিক ও পৃষ্ঠ মস্ত্যার বহির্দেশে শ্বেতবর্ণের এবং অন্তঃপ্রদেশে ধূসর বর্ণের পদার্থ লক্ষিত হয়, কিন্তু উর্দ্ধ ও মধ্যমস্তিকে তরিণরীত; অর্থাৎ উহাদের বাহিরে ধূসর বর্ণের ও ভিতরে শ্বেত বর্ণের পদার্থ লক্ষিত হইয়া থাকে। আবার, অশটীক খেলোমাই ও করপোরা-ট্রায়েটা নামক ব্রায়ু-চাপের সর্বস্থানে ধূসর ও শ্বেতবর্ণের পদার্থ মিশ্রিত হইয়া থাকিতে দেখিতে পাওয়া যায়।

২। পার্শ্বমস্তিকের পিরামিডালট্রায়েট নামক তন্তুকে (Lateral or crossed pyramidal tract) ৩য় বা ৪র্থ সেক্রাল ব্রায়ু পর্য্যন্ত অনুসরণ করা যায়।

৩। সোক্রা অথচ পার্শ্বস্থিত সেরিবেলার তন্তু (Direct lateral cerebellar tract) মস্ত্যার পার্শ্ব তন্তু ও উহার বহির্দেশ পর্য্যন্ত স্থিতি করে। ইহাকে ২য় কিংবা ৩য় লাঘার ব্রায়ু পর্য্যন্ত অনুসরণ করা যায়।

(৪) মস্ত্যাব পশ্চাৎ তন্তুকে (Post-midian Column of Gall) গল্ সাহেবের তন্তু বলে। ইহাদিগকে ডমেল প্রদেশের মধ্য দেশ পর্য্যন্ত অনুসরণ করা যায়।

(৫) মস্ত্যার—পশ্চাৎ ও পার্শ্ববর্তী তন্তুকে (Posterior lateral column) অর্থাৎ বার্ভাক সাহেবের তন্তু বলে।

(৬) মস্ত্যার পার্শ্ব তন্তুর সম্মুখাংশকে এন্টেরিয়ার রাডিকিউলার জোন (Anterior radicular zone) কহে।

স্পাইন্ডাল ব্রায়ুর সম্মুখ ও পশ্চাৎ মূলদ্বয়ের পৃষ্ঠমস্ত্যার মধ্যে

গতি নিরূপণ (Course of the fibres of anterior and posterior roots of the spinal nerves)—সম্মুখ স্নায়ু মূল (anterior roots) মজ্জার প্রবেশ করিয়া উহার ধূসর পদার্থের সম্মুখ শৃঙ্গের বড় বড় কোষ মধ্যে প্রবিষ্ট হয়, এবং হেথার ইহার মজ্জার এক্সিস্-সিলিণ্ডার প্রসেস্ নাম প্রাপ্ত হয়। এখানকার ধূসর পদার্থযুক্ত কোষদ্বিগের দ্বারা যে প্রেক্সাস্ বা জাল নির্মিত হয় তাহা হইতে অপেক্ষাকৃত প্রশস্ত স্নায়ুস্তর সকল উৎথিত হয়। তন্মধ্যে কতকগুলি মধ্যের সূত্র (Median fasciculus) নাম ধরিয়া এক পার্শ্বেই স্বেতপদার্থ দ্বারা অপর পার্শ্বে উপস্থিত হয়, এবং তথা হইতে উঠে উঠে। অপর কতকগুলি পার্শ্বের সূত্র (Lateral fasciculi) নাম ধরিয়া, সেই দিকেরই পার্শ্ব স্তম্ভ দ্বারা ক্রমাগত উঠে উঠে এবং তৎপরে মেডুলায় নিম্নভাগ দিয়া অপর পার্শ্বে উপস্থিত হয়।

মজ্জার সকলক স্নায়ু সূত্রগুলি এইরূপে মেডুলায় প্রবেশ করিয়া মস্তিষ্কের অলিভারী ও কর্পোরা-কোয়াড্রিজেমিনা অংশ পর্য্যন্ত ভ্রমণ করে; কতকগুলিকে সেরিবেলাম পর্য্যন্ত বাইতে দেখা যায়। আবার কতকগুলি সূত্র পন্স-ভেরোলাই ভেদ করিয়া ক্রুবা সেরিব্রাই, এবং তথা হইতে সেরিব্রামের বহির্ভাগে আসিয়া শেষ হইয়া থাকে।

পশ্চাৎ স্নায়ু মূল (Posterior root) পৃষ্ঠ মজ্জার প্রবেশ করিয়া আবরণ শূন্য হয়, এবং ইহার কতক অংশ পশ্চাত্তাগের কর্ণু (Cornu), কতকংশ মজ্জার পশ্চাৎ পার্শ্ব ও মধ্যস্তম্ভ, এবং কতকংশ স্বেত পদার্থের সেরিবেলার স্তম্ভ দিয়া উৎসর্গী হইয়া থাকে। যে সকল সূত্র পশ্চাৎদিকের ধূসর বর্ণের কর্ণুতে উপস্থিত হয়, উহাদের মধ্যে অনেকেই পার্শ্ব পরিবর্তন করিয়া থাকে; অর্থাৎ এক পার্শ্বের সূত্র মধ্যের রেখা অতিক্রম করিয়া অপরদিকের ধূসর পদার্থের মধ্য দিয়া উৎসর্গী হইয়া থাকে। অল্প সংখ্যক সূত্রকে সম্মুখ কর্ণুতে বাইতেও দেখা যায়। পশ্চাৎ দিকের মধ্যস্তম্ভ অর্থাৎ গোল্ সাহেবের স্তম্ভ অধঃমস্তিষ্কে (Medulla oblongata) উপস্থিত হইয়া ফিউনিকিউলাস্ গ্রেসিলিসের অনেক অংশ প্রস্তুত করে এবং নিউক্লিয়াস্-গ্রেসিলিস্ কোষ মধ্যে সমাপ্ত হয়।

পশ্চাদিকের পার্শ্ববর্তী স্তম্ভ অর্থাৎ বার্ডাক সাহেবের স্তম্ভ ফিউনিকিউলাস্ কিউনিয়োটাস্ ও তাহার কোষবর্দ্ধনশীল মূল মধ্যে সমাপ্ত হয়। সোজা সেরিবেলার স্তম্ভ কর্পাস্-মোটিকর্ষ নামক স্নায়ু পদার্থ নির্মাণ করিয়া সেরিবেলামের

উপরিভাগে (Costex) এবং উহার ভার্শিকর্ষ প্রোসেন্সের মধ্যস্থিত ধূসর বর্ণের পদার্থে সমাপ্ত হইয়া থাকে।

এতদ্ব্যতীত, চৈতন্ত্যোৎপাদক সূত্র পল্ল-ভেরোলাইয়ের ফর্সেসিলো-সেটি-কিউলেরিস্ এবং লেমনিস্কাস্ অংশে সমাপ্ত হয়। ক্রাস্ ও সেরিব্রাই মধ্যে চৈতন্ত্যোৎপাদক সূত্র প্রবেশ করে এবং অবশেষে উহার করোনা-বেজিয়েটা নামক স্নায়ু অংশ অতিক্রম করিয়া সেরিব্রামের বাহিরে উপস্থিত হয়। কতক সূত্র নিম্ন দিকে অপটিক্-থেলামাই মধ্যে প্রবেশ করিয়া থাকে।

মজ্জা মধ্যে চৈতন্ত্য ও গতি শক্তির ভ্রমণ প্রণালী (Course pursued by sensory impressions and motor impulses through the cord)—যাবতীয় স্পর্শজ্ঞান যথাঃ—তাপ, চাপ ও পেশী-চৈতন্ত্য স্পাইন্ডাল স্নায়ু পশ্চাৎ মূল দিয়া পশ্চাৎ কর্ণুতে প্রবেশ করে, তৎপরে পৃষ্ঠ মজ্জার পশ্চাৎ পার্শ্বের এক স্তম্ভ হইতে অপর স্তম্ভে গমন করে। বেদনা প্রভৃতি চৈতন্ত্যও পশ্চাৎ মূল দিয়া এক পার্শ্বের স্তম্ভ হইতে অপর পার্শ্বের স্তম্ভ দিয়া গমন করে। ধূসর বর্ণের পদার্থের ভিতর দিয়াও বেদনার সংজ্ঞা যাতায়াত করিয়া থাকে।

মজ্জার উপরিভাগে কেবল ইহার সম্মুখ ও পার্শ্ব স্তম্ভ দিয়া গতি শক্তি অবতরণ কবে কিন্তু মজ্জার নিম্নাংশে সেই গতিশক্তি কেবল পার্শ্ব স্তম্ভ দিয়া অবতরণ করিয়া থাকে। প্রত্যাবর্তক আকর স্থানগুলি যেত পদার্থের সম্মুখ ও পশ্চাৎ স্তম্ভস্থিত সূত্র দ্বারা পরস্পর সংযুক্ত থাকে। মজ্জার সম্মুখ স্তম্ভ দিয়া যে কতকগুলি সূত্র গমন করে তদ্বারা প্রত্যাবর্তক ক্রিয়ার দমন হয়। পার্শ্ব স্তম্ভ দিয়া ভেসেনোটির স্নায়ু ভ্রমণ করে এবং ইহা স্পাইন্ডাল স্নায়ুর সম্মুখ মূলের সহিত চালিত হইয়া থাকে।

স্পাইন্ডাল স্নায়ুর পশ্চাৎ মূলস্থিত গ্যাংগ্লিয়ার ক্রিয়া (Function of the ganglia on the posterior root of spinal nerves)—স্পাইন্ডাল স্নায়ুর পশ্চাৎ মূলের নিকট যে গ্যাংগ্লিয়া দৃষ্ট হয় তাহাকে ইন্টার ভার্টেব্রাল অর্থাৎ দুই কশেরুক মধ্যস্থিত গ্যাংগ্লিয়া বলা গিয়াও থাকে। ইহারা স্পাইন্ডাল স্নায়ুর পশ্চাৎ মূলের এবং চৈতন্ত্যোৎপাদক সূত্রের পুষ্টিসাধন করিয়া থাকে। কারণ, পরীক্ষা দ্বারা ইহা দেখা গিয়াছে যে গ্যাংগ্লিয়া ও কশেরুক মজ্জার মধ্যস্থিত চৈতন্ত্যোৎপাদক স্নায়ু অংশের সূত্র কাটিয়া দিলে, উহার যে অংশ

মজ্জার সহিত সংলগ্ন থাকে তাহা নষ্ট হইয়া যায়, কিন্তু অপর অংশ বাহ্য গ্যাংলিয়ার সহিত সংলগ্ন থাকে তাহার কোন অনিষ্ট ঘটে না অর্থাৎ গ্যাংগ্লিয়ার উহার পুষ্টি হইয়া থাকে। গ্যাংগ্লিয়ার ও মজ্জার মধ্যস্থিত সঞ্চালক স্নায়ু সূত্র কাটিয়া দিলে, পূর্বের বিপরীত ক্রিয়া দেখিতে পাওয়া যায়।

এক্ষণে মস্তিষ্কস্থিত যে সকল অংশের নাম উল্লেখ করা গেল, একে একে উহাদের ক্রিয়ার সংক্ষেপ আলোচনা করা যাউক।

মেডুলার উপর দিকে পল্স-ভেরোলাই এবং নিম্নদিকে পাইন্ডাল্ মজ্জা।

মেডুলার গঠন—ইহা দক্ষিণ ও বামভাগে বিভক্ত হইয়া থাকে। প্রত্যেক অর্দ্ধ খণ্ডে কতিপয় ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র খাল দৃষ্ট হয় যদ্বারা উহা সমুখ হইতে নিম্নলিখিত কয়েকটি অংশ নাম প্রাপ্ত হইয়া থাকে :—

- ১। এন্টেরিয়ার পিরামিড্।
- ২। অলিভারী বডি।
- ৩। ল্যাটারাল ট্রাঙ্ক্।
- ৪। ফেসিকিউলাস কিউনিফেরিয়াস্।
- ৫। পোষ্টেরিয়ার পিরামিড্ বা ফেসিকিউলাস্।

মেডুলার শ্বেতপদার্থ (White matter of the medulla)—ইহা মজ্জার শ্বেত পদার্থের সহিত যোগ রাখিয়া থাকে। নিম্নের তালিকার মজ্জা ও মেডুলার শ্বেত পদার্থের নাম উল্লেখ করা গেল যথা :—

মজ্জাতে	মেডুলাতে
সোজা পিরামিড্	ঐদিকের এন্টেরিয়ার পিরামিড্ বা
(মোটর বা সঞ্চালক।)	সমুখস্থ স্তম্ভ।
পার্শ্ব স্তম্ভ বা	
ল্যাটারাল পিরামিড্ }	অপর দিকের এন্টেরিয়ার পিরামিড্।
মোটর বা সঞ্চালক। }	
এন্টেরিয়ো-ল্যাটে-	
রাল স্তম্ভ। }	ফরো-সিরো-রেটিকিউলারিস্।
সেরিফেলার স্তম্ভ। }	রেটিকিউলার বডি।

পোষ্টেরিয়ার ইন্টার-
অ্যাল স্তম্ভ।

পোষ্টেরিয়ার পিরামিড।

পোষ্টেরিয়ার এক-
ইন্টারঅ্যাল স্তম্ভ

ফিউনিকিউলাস্ কিউনিয়োটাস্।

মেডুলার ধূসর পদার্থ (Grey substance of the medulla)—মেডুলা মধ্যে অনেকগুলি নিউক্লিয়াই থাকে। মেডুলা মধ্যে পোষ্টেরিয়ার পিরামিড এবং ফিউনিকিউলাস্-কিউনিয়োটাস্ যথায় সমাপ্ত হইয়াছে তথায় দুইটা ধূসর বর্ণের চাপ দৃষ্ট হয়, উহাদিগকে নিউক্লিয়াস্-গ্রেসিলিস্ এবং নিউক্লিয়াস্-কিউনিয়োটাস্ কহে। ৪র্থ কোটরের নিম্নাংশে হাইপোগ্লসাল, স্পাইজাল এক-সেসসী, ভেগাস্, মসোফেরিজিয়াল্ এবং অডিটরী স্নায়ুর নিউক্লিয়া বা মূল বা অক্ষুর স্থান অবস্থিতি করে।

অধঃমস্তিস্কের ক্রিয়া (Function of medulla oblongata)—

১। মস্তিষ্ক ও পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জার সন্ধিস্থলে অধঃমস্তিক অবস্থিতি করে বলিয়া; অধোদেশের চৈতন্য এবং উর্দ্ধভাগের আদেশ ইহা দ্বারা অতি সূচকরূপে বাহিত হইয়া থাকে।

২। ইহা শ্বাস ক্রিয়ার উপর সম্পূর্ণ কর্তৃত্ব করিয়া থাকে। কারণ, ইহা দেখা গিয়াছে যে অধোমস্তিক স্পর্শ না করিয়া উপরের মস্তিষ্ক ও নিম্নের পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জা ক্রমান্বয়ে নষ্ট করিলেও শ্বাস প্রাশ্বাস বন্ধ হয় না, কিন্তু অধোমস্তিক কোন প্রকারে আঘাত প্রাপ্ত হইলে, বিশেষ ইহার মধ্যস্থিত ভেগাস্ স্নায়ুর উৎপত্তি স্থান নষ্ট হইলে, শ্বাস ক্রিয়া একেবারে রহিত হইয়া যায়। ইহা প্রাতিধাবিত গতির কোশলে শ্বাস-ক্রিয়া সম্পাদন করিয়া থাকে।

৩। ইহার উত্তেজনে আক্ষেপ উৎপন্ন হইয়া প্রবল ভাবে শ্বাস-ত্যাগ হয় এবং ক্রমে শ্বাস-রোধ হইয়া যায়। এইজন্য ইহাকে আক্ষেপ উৎপাদক বলিয়া নির্দেশ করা হইয়াছে। অধোমস্তিকে রক্তস্রোত প্রবাহিত হইতে না দিলে, উহাতে অক্সিজেন বায়ু আসিতে পারে না, এবং তজ্জন্য আক্ষেপ উৎপন্ন হয় ও প্রবলভাবে শ্বাস-ত্যাগ হইয়া শ্বাস-রোধ হইয়া থাকে।

৪। অধোমস্তিক গলাধঃকরণ প্রাণীদেহে আকর শ্বাস, উর্দ্ধ ও মধ্য

মস্তিষ্ক নষ্ট করিয়াও জীবকে আহাৰ খণ্ড ও পানীয় তরল পদার্থ অধঃস্থ করিতে দেখা গিয়াছে।

৫। অধোমস্তিক কর্তৃক প্রতিধাবিত গতির কৌশলে অন্নবহা-নলী ও পাকস্থলীর দক্ষালন হইয়া থাকে। ইহার রোগ হইলে বমন হয়, এবং অনেক বিবিধ পদার্থ ইহাকে উত্তেজিত করিয়া বমন উৎপন্ন করে; এই জন্য ইহাকে বমন ক্রিয়ার আকর বলিয়া থাকে।

৬। ইহা বাকোচ্চারণের সহায়তা করিয়া থাকে।

৭। অধোমস্তিকস্থিত কতকগুলি ন্নায়ুকোষ কর্তৃক সর্বাঙ্গের ধমনী-শক্তির রক্ষা হইয়া থাকে। কারণ ইহা বিভক্ত করিয়া সমস্ত ধমনীকে শিথিল হইতে দেখা গিয়াছে। এই জন্য ইহাকে ভেসোডাইলেটর-আকর বলিয়া থাকে। ইহার উত্তেজনে ধমনী কুঞ্চিত হয় এইজন্য ইহাকে ভেসোমোটর আকর বলিয়া থাকে।

৮। ভেগাস ন্নায়ু কর্তৃক ইহার উত্তেজনে হৃৎপিণ্ডের শব্দের উপশম করা হইতে পারে, অতএব ইহা দ্বারা হৃৎপিণ্ডের অতিরিক্ত কার্যের দমন হয়। ইহা নষ্ট হইলে হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়ার আধিক্য হয়।

৯। ইহা দ্বারা প্রতিধাবিত গতির কৌশলে লালা ও পেনক্রিয়াটিক রস-সিঃসরণ হইয়া থাকে।

১০। সারভাইকেল্ সিমপেথিটিক কর্তৃক ইহা দ্বারা চক্ষুর কনীনিকা প্রশস্ত হয়।

১১। ইহা দ্বারা চোষণকাৰ্য্য নির্বাহ হয়।

১২। ইহা দ্বারা চৰ্ক্ষণ কার্যের সহায়তা হয়।

১৩। ইহার সাহায্যে অক্ষিপুট বন্ধ করা যায়।

মেডুলাস্থিত যাবতীয় আকর স্থান ও তাহার স্নায়ু তালিকা।

(Centre in the medulla oblongata with their nervous supply):—

১। চোষণ	{	সেন্সরী স্নায়ু—৫ম এবং মোসমেসেরিজিয়াল্ স্নায়ু।
আকর।		মোটর স্নায়ু—কেসিয়াল্, হাইপোগ্লসাল্ এবং ৫ম স্নায়ুর তৃতীয় শাখার মোটর স্নায়ু

- ২। চর্কন' আকর। { সেন্সরী স্বত্র—এম এবং মোসোফেরিজিয়াল্ স্নায়ু।
মোটরস্বত্র—ফেসিয়াল্, হাইপোগ্লসাল্ এবং এম স্নায়ুর ৩য় শাখা।
- ৩। লালি স্রাব ক্রিয়ার আকর। { সেন্সরী—মোসোফেরিজিয়াল্ এবং এম স্নায়ু।
মোটর—ফেসিয়াল্ ও সিম্পথেটিক্।
- ৪। গলাধঃকরণ প্রণালীর আকর। { সেন্সরী—এম স্নায়ু, মোসোফেরিজিয়াল্; ভেগাস্.
স্পাইন্ডাল্-একসেন্সরী।
মোটর—ভেগাস্, হাইপোগ্লসাল্ এবং সিম্পথেটিক্।
- ৫। বমন প্রণালীর আকর। { সেন্সরী—এম স্নায়ু, মোসোফেরিজিয়াল্, ভেগাস্, এবং
অন্ত্রায় যন্ত্রস্থিত স্নায়ুস্বত্র।
মোটর—স্পাইন্ডাল্-একসেন্সরী, ভেগাস্।
- ৬। অন্ধিপুট বন্ধ করিকার আকর। { সেন্সরী—এম স্নায়ুর শাখা।
মোটর—৭ম অর্থাৎ ফেসিয়াল্ স্নায়ু।
- ৭। চক্ষুর তারকা বড় করিবার ও অবি- টের চোস্ত পেশীর ক্রিয়ার আকর। { সেন্সরী—অপটিক ও এম স্নায়ু।
মোটর—মজ্জাস্থিত স্নায়ু যাগ প্রথমে সিম্পথেটিকের সহিত সংযুক্ত হয়।
- ৮। শ্বাস প্রবাস ক্রিয়ার আকর। { সেন্সরী - ভেগাস্, সিম্পথেটিক।
মোটর—ফ্রেনিক, স্পাইন্ডাল্ স্নায়ু।
- ৯। হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়া সমনকারী আকর।
- ১০। হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়ার উত্তেজনকারী আকর।
- ১১। ভেসোমোটর আকর।
- ১২। ভেসো-ডাইলেটর আকর।

পাল ভেরোলাই (Pons Varolii) ইহার ভিতর দ্বয় বর্ণের স্নায়ু পর্কার্ধ দৃষ্ট হয়, এবং ইহার লব্ধ ও প্রস্থদিকে যেত স্বত্র অবস্থিতি করিয়া থাকে।

ফিজিয়োলজী।

উপরের প্রস্থ স্নায়ুগুলি সেরিবেলাম বা মস্তিষ্কের দুই খণ্ডকে সংযুক্ত করিয়া রাখে। তারিয়ে যে লম্ব স্নায়ুগুলি দৃষ্ট হয় তাহারা মস্তিষ্কার সঞ্চালক (Motor) ও চৈতন্ত্যোৎপাদক (Sensory) স্নায়ুর সহিত যোগ রাখিয়া থাকে। স্নতরাং পক্ষকে উত্তেজিত করিলে বেদনা ও আক্ষেপ উপস্থিত হয়, এবং বিভক্ত করিলে, সঞ্চালক, চৈতন্ত্যোৎপাদক এবং ভেসোমোটর স্নায়ুগুলি অবসন্ন হয়। ইহা সমস্ত গতি বিধিকে একভাবে পন্ন করিয়া রাখে, কারণ, ইহার বিভাগে নানা প্রকার গতির ব্যতিক্রম ঘটয়া থাকে।

ক্রুরা সেরিব্রাই (Crura cerebri)—ইহাদের ভিতরও দুই পদার্থ ও লম্ব স্নায়ুদ্বয় দৃষ্ট হয়। এই লম্ব স্নায়ুগুলি সমুখ ও নিম্নাংশকে ক্রাষ্টা (Crusta) এবং উর্দ্ধাংশকে টেগমেন্টাম (Tegmentum) কহে। ক্রুরা সেরিব্রাই মধ্যে মোটর ও সেন্সরী এই দুই প্রকার স্নায়ুই দৃষ্ট হয় এবং ইহা বিবিধ গতি বিধির শাসক বলিয়া বর্ণিত হইয়াছে। ইহার মধ্যস্থলে স্ত্রাবট্যানিয়া নাইগ্রা (Substantia nigra) নামে এক কাল বর্ণের দুই পদার্থ দৃষ্ট হয় উহা হইতে ওর স্নায়ু উৎপন্ন হইয়া চক্ষুতে গমন করে, একারণ ইহার সহিত চক্ষুর কোন কোন গতির যোগ দৃষ্ট হয়। কোন জীবের একদিকের ক্রুরা বিভাগ করিলে সেই জীবকে স্ত্রাবট্যানিক ক্রমাগত ঘুরিতে দেখা যায়।

কর্পোরা কোয়াড্রিজেমিনা (Corpora quadrigemina)—প্রত্যেক পার্শ্বস্থিত অগটিক ট্রাক্টের অনেকগুলি স্নায়ুকে প্রত্যেক পার্শ্বস্থিত কর্পোরা কোয়াড্রিজেমিনা মধ্যে অনুসরণ করা যায়। তথাপি একদিকের কর্পোরা নষ্ট হইলে অপরদিকের চক্ষুর দৃষ্টি লোপ পায়। দুই দিকের স্ত্রাবটিকা নষ্ট হইলে সম্পূর্ণ অন্ধ হইতে হয় এবং চক্ষুর সঞ্চালনশক্তির বৈষম্য ঘটে। তাড়িত উত্তেজনা প্রয়োগ করিলে চক্ষুর তারকা বিস্তৃত হয় কিন্তু স্থির থাকে না। দক্ষিণ দিকের সমুখ কর্পাস-কোয়াড্রিজেমিনাকে উত্তেজিত করিলে, উত্তর চক্ষুকেই বামদিকে ঘুরিতে দেখা যায় এবং বামদিকের কর্পাস কোয়াড্রিজেমিনাকে ঐরূপ উত্তেজিত করিলে চক্ষু দক্ষিণদিকে ঘুরিয়া থাকে। ঐরূপ উত্তেজনা অধিকক্ষণ স্থায়ী হইলে মস্তক পর্যন্ত সেই দিকে ঘুরিয়া থাকে। কর্পোরা কোয়াড্রিজেমিনা উত্তেজিত হইলে চক্ষুর তারকা কুঞ্চিত হয়। চক্ষুর রেটিনা নামক স্নায়ু ক্রীড়াতে আলোক পতিত হইলে স্নায়ুশক্তির এক তরঙ্গ উৎপন্ন হয়, সেই

তরঙ্গ অপটিক্ স্নায়ু ভিতর দিয়া প্রত্যেক পার্শ্বের কর্পোরা কোয়াড্রিজেনিনা মধ্যে উপনীত হয়; তৎপরে ওর স্নায়ুদ্বারা সেই তরঙ্গ ল্যাক্রিয়াল গ্যাংগ্লিয়ান মধ্যে এবং ইহার হ্রজ দিয়া অবশেষে সেই তরঙ্গ স্কীংটার পেপিলি মধ্যে উপনীত হয় এবং এমতে চক্ষুর তারকা কুঞ্চিত হইয়া থাকে। কর্পোরা কোয়াড্রিজেনিনার উত্তেজনে রক্তের চাপশক্তি বৃদ্ধি, নাড়ী মুহু এবং গভীর শ্বাস-প্রশ্বাস হইয়াও থাকে।

কর্পোরা স্ট্রায়েটা (Corpora striata)—ইহাদের মধ্যে দুইটা ধূসর বর্ণের চাপ দৃষ্ট হয়; বড়টার নাম নিউক্লিয়াস-কর্ডেটাস এবং ছোটটার নাম লেন্টিকিউলার-নিউক্লিয়াস। বড়টার উত্তেজনে কেহ বলেন যে প্রুরোহটোনাগ হয়, অর্থাৎ শরীর এক পার্শ্ব বাকিয়া যায় এবং কেহ বলেন যে উহার ভিতর দিকে উত্তেজন করিলে দৌড়ান, লক্ষ্য প্রদান অথবা ক্রমাগত এক পার্শ্ব ঘূর্ণন এইরূপ অবস্থা সকল প্রকাশ পাইয়া থাকে। লেন্টিকিউলার নিউক্লিয়াস উত্তেজিত হইলে সঞ্চালক স্নায়ু সূত্রগুলির অবসাদন (Motor paralysis) হইয়া থাকে।

অপটিক থেলেমাই (Optic thalami)—ইহাদিগকে চৈতন্তোৎপাদক সূত্রের সেন্টার বা মধ্যস্থল কহে। কারণ, অপটিক-ট্রাঙ্ক এবং ফ্রো-সেরিব্রাই দিগের টেগমেন্টের সূত্রগুলিকে ইহাদের মধ্যে প্রবেশ করিতে দেখা গিয়া থাকে। বলা বাহুল্য যে ফ্রো-সেরিব্রাই দয় পৃষ্ঠমস্ত্যার চৈতন্তোৎপাদক সূত্রের বিস্তৃতি মাত্র। তাড়িত উত্তেজনায় অপটিক থেলেমাই দিগকে উত্তেজিত করিলে গতিশক্তির কোন প্রকার চিহ্ন লক্ষিত হয় না। একদিকের থেলেমাই নষ্ট করিলে (অতিরিক্ত রক্তপ্রাব হইলে ইহারা নষ্ট হয়) অপর দিকের সংস্থা লোপ হয়। থেলেমাসের পশ্চাৎ তৃতীয়ংশ নষ্ট হইলে দৃষ্টির বাধাত ঘটে।

কেহ কেহ কর্পোরা-স্ট্রায়েটাকে সমস্ত গতিবিধির নিয়ন্তা ও শাসক বলিয়া নির্দেশ করেন, এবং অপটিক থেলেমাই সমস্ত চৈতন্তের প্রভু বলিয়া উল্লিখিত হইয়াছে, কিন্তু এক্ষণ সিদ্ধান্তের এখনও প্রমাণাতাব।

সেরিবেলাম্ বা মধ্য মস্তিষ্কের গঠন (Structure of cerebellum) ইহা মস্তিষ্কের পশ্চাভাগে অবস্থিত। ইহার মধ্যে পিত্তবিন্দু,

লোব ও প্রোসেন্স দৃষ্ট হয়। পিডাকাল তিন ভাবে স্থিত যথাঃ—উর্ক, মধ্য এবং নিম্ন। ইহার সেরিবেলামকে সেরিব্রাম, পক্ষ এবং মেডুলার সহিত স্বতন্ত্রভাবে সংযুক্ত করিয়া রাখে।

ইহার কটিকেল্ অর্থাৎ উপরের অংশে ধূসর বর্ণের পদার্থ এবং মধ্য স্থলে শ্বেত বর্ণের স্নায়ু পদার্থ দৃষ্ট হয়। শ্বেত পদার্থের মধ্যে কর্পাস্-ডেটেটাম্ নামে ধূসর বর্ণের নিউক্লিয়াস বা অঙ্কুর দৃষ্ট হইয়া থাকে।

কটিক্যাল্ বা উপরের অংশে তিন প্রকার সেল্ বা কোষ দৃষ্ট হয়—যথা বাহিরের কোষগুলি কতক গোলাকার, কতক অসমান ও কতক প্রবর্দ্ধন বিশিষ্ট; মধ্যের কোষগুলি কেবল প্রবর্দ্ধন বিশিষ্ট; ভিতরের কোষগুলি দানাদার ও গোলাকার, শ্বেত রক্ত কণার মত।

সেরিবেলামের ক্রিয়া (Functions of cerebellum)—ইহা বিশেষ ভাবে শরীরস্থ সমস্ত পেশীকে এক নিয়মে বদ্ধ করিয়া উহাদের সঞ্চালন ক্রিয়ার সহায়তা করিয়া থাকে, তজ্জন্ত ইহাকে সমস্ত পেশীর গতির শাসক বলা যায়। কারণ, নিকৃষ্ট জীবের সেরিবেলাম বা মধ্য মস্তিষ্ক অল্পে অল্পে তুলিয়া পরীক্ষা করিয়া দেখা গিয়াছে যে গতির স্থিরতা নাই সে আর উঠিতে, বসিতে বা দাঁড়াইতে পারে না। জ্ঞতরাং ইহার রোগ হইলে স্থির হইয়া দাঁড়ান যায় না, আক্ষেপ উপস্থিত হয় এবং রোগী যেন সদাই টলিয়া পড়ে; কিন্তু উহার বাসনা, চেতনা, স্মরণ শক্তি প্রভৃতির বৈলক্ষণ্য দেখিতে পাওয়া যায় না। সেরিবেলামের মধ্য খণ্ডের সম্মুখাংশ নষ্ট হইলে জীব সম্মুখ দিকে ঝুঁকিয়া পড়ে। পশ্চাৎ অংশ নষ্ট হইলে পশ্চাতে ঝুঁকিয়া পড়ে। মধ্য পিডাকাল্ নষ্ট হইলে বিভক্ত অথবা রোগগ্রস্থ দিকে ঘূরিয়া থাকে। প্রত্যেক দিকের সেরিবেলাম্ সেই দিকের পেশী গতির উপর কর্তৃত্ব করে।

২। পূর্বে ইহা ইন্দ্রিয় পরতার আধার বলিয়া উল্লিখিত হইত, কিন্তু এক্ষণে সে সিদ্ধান্ত নানা বৈজ্ঞানিক দ্বারা অগ্রাহ্য হইয়াছে।

সেরিব্রামের গঠন (Structure of cerebrum)—ইহা দুইটা ভিষা-কার চাপের মত অবস্থিতি করে। ইহাতে ধূসর ও শ্বেত বর্ণের স্নায়ু পদার্থ দৃষ্ট হয় এবং ইহার উপরিভাগে কুণ্ডলাকার অসংখ্য ভাঁজ (Convolution) দৃষ্ট হইয়া থাকে। ইহার উপরিভাগে $\frac{1}{2}$ হইতে $\frac{3}{4}$ ইঞ্চি পর্যন্ত ধূসর স্নায়ু পদার্থ

থাকে। যেত স্নায়ুপদার্থ লব্ধভাবে ফণিষ্ণ, এবং প্রহৃত্তাৎ কপীস্ কেলোসমি প্রকৃত করে। ইহার পিডাকুলার স্ত্রণগুলির দ্বারা ধূসর স্নায়ু পদার্থ ও কপীস্ ট্রায়েটার সংযোগ রক্ষা হয় এবং ঐরূপ স্ত্রণ দ্বারা কপীস্ ট্রায়েটা পদমের সহিত সংযুক্ত থাকে। সেরিব্রামস্থিত ধূসর স্নায়ু পদার্থে ৪৫ প্রকার স্নায়ুকোষ (Nerve cell) দৃষ্ট হইয়া থাকে।

সেরিব্রাম বা উর্দ্ধ মস্তিষ্কের ক্রিয়া (Functions of the cerebrum) :—

১। যে সকল বিষয় বা ভাব আমাদের মনোমধ্যে অতি উজ্জ্বল অক্ষরে সূচিত হয়, উর্দ্ধ মস্তিষ্ক দ্বারা আমরা উহাদিগকে অমুভব করিতে পারি, এবং ইহা দ্বারা সে সকল বিষয়ের অবস্থানুসারে আমরা উহাদিগকে বিচার করিতে সক্ষম হইয়া থাকি।

২। ইহা দ্বারা আমরা প্রত্যেক বিষয়ে বিবেচনা করিয়া তদন্তে আবশ্যিক-মত কার্য্য করিতে প্রস্তুত হইতে পারি।

৩। ইহারই দ্বারা আমরা বিবেচ্য বিষয় সকল স্মরণ রাখিয়া অন্ত প্রকার চিন্তা বা কল্পনার কালে তাহাদিগকে পুনরাবলোচনা করিতে সমর্থ হই।

৪। মানসিক উত্তেজনা, ভাব, বিচার শক্তি, বুদ্ধিবৃত্তি, স্মৃতি, চিন্তা, অমুমান ও নানাপ্রকার কল্পনার বিষয় মনোমধ্যে উদ্ভিত করিতে হইলে উর্দ্ধমস্তিষ্কের সাহায্য একমাত্র অবলম্বন স্বরূপ।

নিম্নলিখিত পরীক্ষিত প্রমাণ দ্বারা উর্দ্ধমস্তিষ্কের ক্রিয়ার পক্ষ সমর্থন করা যাইতে পারে :—

১। উর্দ্ধমস্তিষ্ক কোন প্রকারে আহত হইলে, কিম্বা সংশ্রাস রোগজনিত ইহাতে চাপ চাপ পতিত হইলে, জীবকে সর্ব প্রকার মানসিক কার্য্যে বঞ্চিত থাকিতে দেখা যায়।

২। মস্তিষ্কের বয়োবৃদ্ধির সঙ্গে সঙ্গে যে পরিমাণে তাহার বুদ্ধিবৃত্তির বিকাশ হয়, সেই পরিমাণে এই উর্দ্ধমস্তিষ্কের বুদ্ধি পাইতে দেখা যায়।

৩। মানসিক বুদ্ধি সসূহের উৎকর্ষানুসারে ইহাকে যেমন পূর্ণাবয়ব বিশিষ্ট দেখা যায়, মস্তিষ্কের আর কোন অংশকে সেইরূপ হইতে দেখা যায় না।

• ৪। অস্বাভাবিক অত্যন্ত জীবের উচ্চমস্তিষ্ক কোন প্রকারে চিরবিহীন হইয়া পড়িলে, ব্যোম্বুদ্ধির সহিত তাহার কোন মানসিক বৃত্তির বিকাশ পায় না।

কোন জীবের সেরিব্রাম তুলিয়া লইলে সে গভীর নিদ্রায় নিমগ্ন হয় এবং কোনরূপ উত্তেজনায় এই গাঢ় নিদ্রা ভঙ্গ করিয়া সেই জীবকে কার্যক্ষম করা যায় না। উত্তেজনায় সংজ্ঞা হইয়াই আবার নিদ্রা উপস্থিত হয়।

মস্তিষ্কস্থিত অসংখ্য ভাঁজের ক্রিয়া (Functions of the convolutions):—

১। ইহাদিগকে, অল্পে অল্পে তুলিয়া লইলে জীবের মানসিক বৃত্তি কিঞ্চিৎ গতিশক্তি, কাহারও বৈলক্ষণ্য দেখিতে পাওয়া যায় না। সেই জন্ত ইহাদের কোন বিশেষ ক্রিয়া নাই বলিয়া উল্লিখিত হইয়াছে। কিন্তু এই সকল কুণ্ডলাকার পদার্থের উপরিস্থিত দ্বন্দ্ব অংশের রোগ উপস্থিত হইলে জীবের বিকার লক্ষণ অতি স্পষ্ট প্রতীয়মান হয়, এবং কখন কখন তাহা দ্বারা মূগীভূত ব্যক্তির জায় কোন কোন পেশী শ্রেণী আক্ষিপ্ত হইয়া উঠে। এমন কি এই কুণ্ডলদিগের এক স্থানের উত্তেজনে গ্রীবাস্থিত পেশী সমূহের কুঞ্চন, অপর স্থানের উত্তেজনে সমুখ পদবয়ের বিস্তারণ, তৃতীয় স্থানের উত্তেজনে পশ্চাৎ পদবয়ের কুঞ্চন ও চতুর্থ স্থানের উত্তেজনে চক্ষু ও মুখপ্রদেশস্থ পেশী সমূহের কুঞ্চন কার্য সম্পন্ন হইয়া থাকে। ইহারা পেশীর কুঞ্চন কার্যের জন্ত নির্দিষ্ট নহে, যেহেতু ইহাদের অভাবেও অতি সুন্দররূপে পেশীর কুঞ্চন-কার্য নির্বাহ হইয়া থাকে। কিন্তু ডাক্তার পাউয়ার বলেন যে ফ্রণ্টাল ফিসারের চতুর্দিকে যে ভাঁজ দৃষ্ট হয় তদ্বারা সমুখ ও পশ্চাৎ অঙ্গ সমূহের গতিবিধি হইয়া থাকে। তবে এফেসিয়া (Aphasia) বা বাকরোধ রোগে বামপার্শ্বের মুখস্থিত তৃতীয় কুণ্ডলের (3rd left convolution) পশ্চাভাগ নষ্ট হইতে দেখা যায়। একারণ, মস্তিষ্কের এই অংশের সহিত বাক্যোচ্চারণ-প্রক্রিয়ার কোন বিশেষ সম্বন্ধ আছে বলিয়া বর্ণিত হইয়াছে। আবার বামদিকের রোগের সহিত প্রায় দেহের দক্ষিণ ভাগের পক্ষাঘাত হইয়া থাকে। ইহা কথিত আছে যে, বাম পার্শ্বের মস্তিষ্ক দক্ষিণ মস্তিকাপেক্ষা বৃহৎ ও কুণ্ডলাকার, সেই জন্ত বাম মস্তিক বাক্য ও মনের সহযোগী হয়, এবং

তজ্জন্মই শরীরের দক্ষিণ অংশ অধিক কার্যকারী হইয়া থাকে। কদাচ দক্ষিণ দিকের তৃতীয় কুণ্ডল নষ্ট হইলে বাক্যরোধ ঘটে; সেরূপ অবস্থায় যোগী বাম হস্তে অধিক করিতে সক্ষম হইয়া থাকে।

ফেরিয়ার সাহেব বলেন যে, উক্ত মস্তিষ্ক মধ্যে বিশেষ চৈতন্তের অস্তিত্ব, বিশেষ বিশেষ স্থান নির্দিষ্ট আছে যথা :—

১। এঙ্গুলার আইরাস এবং মাস্ট সার্কেলের মতে অক্সিপিটাল লোব্‌ নষ্ট হইলে কাণা হইতে হয়। কিন্তু দুই দিকের এঙ্গুলার আইরাস নষ্ট হইলে সম্পূর্ণরূপে অন্ধ হয়।

২। সুপিরিয়র টেম্পোরো-ফ্রন্টেলো-অক্সিপিটাল কন্ডোলিউশন নষ্ট হইলে বধিরতা জন্মে।

৩। হিপোকাম্পাস মেম্বর এবং হিপোকাম্পাস-কুণ্ডল নষ্ট হইলে স্মরণ জ্ঞান লোপ হয়।

৪। আন্সিনেট্ কন্ডোলিউশন নষ্ট হইলে শ্রাণশক্তি লোপ হয়।

৫। টেম্পোরো-ফ্রন্টেলো-অক্সিপিটাল লোবের নিম্নাংশ নষ্ট হইলে আত্মদান শক্তি লোপ হয়।

কি প্রণালীতে মস্তিষ্ক বিবিধ ক্রিয়া সম্পাদন করিয়া থাকে, তাহা স্থির নিশ্চয়রূপে বলা বড়ই কঠিন; তবে এ পর্য্যন্ত বলা যাউতে পারে যে, উচ্চতম বুদ্ধিবৃত্তির কার্য ব্যতীত, অপব অপব ক্রিয়া একটি পার্শ্বের দ্বারা নির্বাহ হইতে পারে। কারণ, ইহা দেখা গিয়াছে যে, এক পার্শ্বের উচ্চমস্তিষ্ক নষ্ট বা শুষ্ক হইয়া গেলে, অপরটির দ্বারা সাধারণ কার্য নির্বাহ করা যায়। কিন্তু একটা পদার্থ বা বিষয়ের নানা অবস্থা দুই উচ্চমস্তিষ্ক কর্তৃক আনীত হইলে, মন তাহা-দিগকে একত্ৰীভূত করিতে সক্ষম হয়, এবং একটি কারণ হইতে নানা তাবের উদ্ভব হইলে, মন তাহাদিগকে এক করিয়া দিয়া থাকে।

মস্তিষ্কের ক্রিয়া সম্বন্ধে দুই প্রকার মত প্রচলিত :—

১। পদার্থ বিজ্ঞান বলে যে মস্তিষ্ক অত্যাশ্চর্য গ্যাংগ্লিয়ার মত কতকগুলি স্নায়ুকেষে নিৰ্ম্মিত। শরীরের ভিতর ও বাহিরে উভেদনায় প্রত্যাবর্তক ক্রিয়া দ্বারা বিবিধ ক্রিয়া সম্পাদিত হয়। অত্যাশ্চর্য ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র গ্যাংগ্লিয়া অপেক্ষা বুদ্ধিধর্ম প্রত্যাবর্তক ক্রিয়া কিছু অটল ও উচ্চশ্রেণীভুক্ত।

৬। মনোবিজ্ঞান বলে যে—মস্তিষ্ক প্রায় পদার্থ হইলেও স্বয়ং কার্যক্ষম হয় না। মন ইহার উপর কর্তৃত্ব করিয়া থাকে।

পদার্থের চৈতন্য শরীরের এক পার্শ্ব হইতে উদ্ভিত হইয়া অপর পার্শ্বের উর্দ্ধ মস্তিষ্কের ভিতর গিয়া উপস্থিত হয় এবং ঐ স্থান হইতে আদেশও পার্শ্ব পরিবর্তন করিয়া থাকে ; তজ্জন্ত এক দিকের উর্দ্ধমস্তিষ্কের সংজ্ঞা কিম্বা গতি নষ্ট হইলে, অপর দিকে সেই অবস্থার ফল দেখিতে পাওয়া যায়।

নিম্নলিখিত দৃষ্টান্ত দ্বারা উর্দ্ধমস্তিষ্কস্থিত নানা অংশের স্বতন্ত্র ক্রিয়া থাকার পক্ষ সমর্থন করা যাইতে পারে :—

১। পরিপাক প্রণালীর অন্তর্গত বস্তুত, পাকস্থলী প্রভৃতি যন্ত্রের যেমন স্বতন্ত্র কার্য দেখিতে পাওয়া যায়, ইহারও তেমনি নানা অংশের স্বতন্ত্র ক্রিয়া থাকা সম্পূর্ণ সম্ভব।

২। শৈশবে, ব্যক্তিগত মনোবৃত্তির প্রাথম্যামুসারে এক একটি বিষয়ে মনকে বিশেষ ভাবে উহার অনুসরণ করিতে দেখা যায়। সমস্ত মস্তিষ্কে এক একটি বৃত্তির উত্তেজক মনে করা অত্যন্ত অসঙ্গত, উহা সাধারণ ভাবে মনের উপর কর্তৃত্ব করিতে পারে, কিন্তু একটি বৃত্তিকে সুন্দররূপে বিকাশ করিয়া অপরটিকে জড়বৎ করিয়া রাখিতে সক্ষম নহে।

৩। বাতুলের কতকগুলি মনোবৃত্তিকে সতেজ ও অপর কতকগুলিকে নিস্তেজ ভাবে অবস্থিতি করিতে দেখা যায় ; ইহাতে মস্তিষ্কের নানা অংশের অবস্থিতির প্রমাণ পাওয়া গিয়া থাকে।

৪। কোন কোন মনোবৃত্তি শৈশবে, আবার কতকগুলি বার্ককো বিকসিত হয় বলিয়াও মস্তিষ্কের নানা অংশের স্বতন্ত্র কার্যের পরিচয় পাওয়া যায়।

৫। উর্দ্ধমস্তিষ্কের মধ্যে যে অনেকগুলি স্বতন্ত্র স্নায়ু-বস্তু অবস্থিতি করে তদ্বিষয়ে আর সন্দেহ নাই ; জীবের নিদ্রার সময় ইহা দেখা যায় যে, তাহাদের কতকগুলি অচৈতন্যাবস্থায় থাকে, এবং অপর কয়েকটি জাগ্রত থাকিয়া স্বপ্ন উপভোগ করে।

নিদ্রা (sleep)—মস্তিষ্ক কশেরুক-মজ্জার বাবতীয় ক্রিয়া বন্ধ হইলে নিদ্রা উপস্থিত হয়। নিদ্রাকালে সহায়ভৌতিক অর্থাৎ সিম্পেথিটিক স্নায়ু

ক্রিয়াদি সম্পূর্ণ রূপে বন্ধ না থাকিলেও অনেক পরিমাণে তাহা হ্রাসিত থাকে।
যথা :—স্বপ্নিগের স্পন্দন কম হয়, শ্বাস প্রশ্বাস মৃদু হয়, এবং পরিপাক
ক্রিয়ারও অনেক হ্রাস হইয়া থাকে।

নিদ্রার প্রকৃত কারণ আজিও অনিশ্চিত রহিয়াছে। দিবার পর যেমন
রাত্রি আইসে, দিবার পরিশ্রমের পর জীব সেইরূপ রাত্রিকালে নিদ্রা যায়।
অধুনা মস্তিষ্ক কোষগুলির ক্রিয়ার হ্রাস হইয়া থাকে। ক্যাপার সাহেব
বলেন যে মস্তিষ্কের রক্ত সঞ্চালন ক্রিয়া ও অক্সিজেন শোষণ প্রণালীর ত্বারতম্য
হইলেই নিদ্রাকর্ষণ হয়। বয়সানুসারে নিদ্রার তারতম্য হয়। যথা :—শিশু ও
বৃদ্ধব্যক্তি দিবা ও রাত্রির অর্ধেক কাল ঘুমায়, শারীরিক ও মানসিক পরিশ্রম-
কারী যুবর ১০৬ ঘণ্টা নিদ্রা হইলেই যথেষ্ট হইতে পারে। শরীর ও মনের
পরিমিত পরিশ্রম, উত্তম ও গ্রাযা আহার, নিন্তরতা অথবা একতান বাদন,
চিন্তাশূন্যতা এবং অভ্যাস প্রভৃতি কতকগুলি অবস্থা নিদ্রার কারণ। অনেকের
নিদ্রা গাঢ় হয় এবং অনেকের এক ডাকেই নিদ্রা ভঙ্গ হইয়া থাকে।

চালক অথবা নিয়ামক-চৈতন্ত্য (Guiding Sensations)—ইচ্ছা
দ্বারা কোন স্থানের পেশীক্রিয়া সম্পন্ন করিতে হইলে অগ্রে সেই পেশী ও
পেশী স্থানের অবস্থা বুঝিতে হয়। কারণ কোন স্থানের সংজ্ঞা লোপ হইলে
ইচ্ছা করিয়া তথাকার পেশী ক্রিয়া সম্পাদন করা যায় না। যেমন এটেক্-
সিয়া রোগে পদের পেশী গুলি অকর্মণ্য না হইলেও রোগী স্বচ্ছন্দে চলিতে
পারে না, বরং দাঁড়াইলে টলিয়া পড়ে, পা কাঁপিয়া থাকে ইত্যাদি। ইহার
একমাত্র কারণ এই যে, ঐ রোগে পদের স্পর্শ জ্ঞান থাকে না, পদ এক প্রকার
অসাড় হয় এবং পদের ঠিক স্থাপনা অসম্ভব করিতে পারে না সুতরাং রোগী
মাটিতে ঠিক করিয়া পা ফেলিতে পারে না। সেইরূপ কোন জীলোক তাহার
শিশুকে অনেকরূপ উত্তোলন করিয়া রাখিতে পারে না, কারণ বাহার ব্রেক-
য়াল পেশীগুলির অবস্থার চেতনা (Sense of position) লোপ হয় সুতরাং
তাহার বাহু তাহার অজ্ঞাতসারেই নামিয়া পড়ে। চক্ষু চৈতন্ত্য দ্বারা যে
আমরা ঠিক চলিতে পারি তাহা কেহই অবিশ্বাস করে না, সুতরাং চক্ষু বাঁধিয়া
দিলে কিছুতেই সোজা পথে চলিতে পারে না, আবার একরূপ চৈতন্ত্যের
লোপ হইলে অল্প প্রকার চৈতন্ত্যের দ্বারা পূর্ব চৈতন্ত্যের কার্যের সহায়তা হইয়া

থাকে। এটেক্‌সিয়া রোগেই পেশী চৈতন্ত্যের লোপ হইলেও, দর্শন, দাঁড়ান এবং চলন শক্তির দ্বারা কার্য্য চলিতে পারে। সেইরূপ যে হস্তে শিশু রক্ষিত হইয়াছিল সেই হস্তের উপর দৃষ্টি করিলে হস্ত শীঘ্র নামাইতে হয় না। এই রূপ হঠাৎ বধিরতা হইলে শিরোগ্রন হয়। শ্রবণেন্দ্রিয়র সহিত স্বর-যন্ত্রের বিশেষ সম্বন্ধে দৃষ্ট হয়। সুতরাং বধিবকে কখনই সুগায়ক হইতে দেখা যায় না। ইচ্ছা দ্বারা অনেক ক্রিয়া অভ্যস্ত হইয়া যায়, পরিশেষে সেই সমস্ত কার্য্য চালক-চৈতন্ত্যের (Guiding sensation) দ্বারা নির্বাহিত হইয়া থাকে। এই জন্ত মন অগ্রমনস্ক থাকিলেও চর্কণ ক্রিয়ার বাধাত ঘটে না।

চালক-সংজ্ঞাগুলি কখন কখন পরস্পরের বিবোধী হইয়া থাকে এবং এই জন্ত শূন্যে একখানি তক্তা পাতা থাকিলে তাহার উপর পাঠিক রাখিয়া চলা যায় না, কারণ, সেই তক্তা ও দূরস্থিত মৃত্তিকার মধ্যে এমন কোন বস্তু থাকে না যাহার উপর চক্ষুর দৃষ্টি স্থিতি থাকিতে পারে। কিন্তু জমির উপর পূর্বাংগের সত্ত্ব তক্তার উপর অনায়াসে চলিয়া বাওয়া যায়, কারণ, এখানে যাবতীয় চালক শক্তি সহায়তা করিয়া থাকে।

চৈতন্ত্যোৎপাদক ও সঞ্চালক স্নায়ু স্ত্রানের তালিকা।

সেন্সরী বা চৈতন্ত্যোৎপাদক (Sensory)—যক ও উহার টার্মি-
ন্যাল অর্গান, চৈতন্ত্যোৎপাদক মস্তিষ্ক, মজ্জার পশ্চাৎ মূল, মজ্জার ধূসর স্নায়ু-
পদার্থ, মজ্জার পশ্চাৎ স্তম্ভ, মেডুলা ও পন্সের ফেমসিয়ো-রেটিকিউলেইরিস,
ক্রুর টেগমেন্টম, ইন্টারন্যাল ক্যাপসুলের পশ্চাদাংশ, অপটিক-থেলামাই এবং
মস্তিষ্কের উপরাংশ চৈতন্ত্যোৎপাদক সেন্টার।

মোটর বা সঞ্চালক (Motor)—মস্তিষ্কের মোটর সেন্টার, কর্পোরা-
ল ট্রায়েন্টা ও ইন্টারন্যাল ক্যাপসুল ক্রুর ক্রুটা, পন্স ও মেডুলার সমুখ স্তম্ভ,
মজ্জার পশ্চাৎ স্তম্ভ, সমুখ হর্ণ বা শৃঙ্গের ধূসর পদার্থ, মজ্জার সমুখ মূল,
সঞ্চালক স্নায়ু এবং পেশীস্থিত টার্মিন্যাল অর্গান মোটর সেন্টার।

মস্তিষ্কের স্নায়ু বিবরণ ।

অল্ফ্যাক্টরী স্নায়ুর গঠন (Olfactory)—ইহা মস্তিষ্কের ক্রণ্টাল লোবের তল দেশের এক্টিরিয়ার পার্কোরেটেড স্থলের সম্মুখ হইতে উৎথিত হয়। ইহার মূলদেশে তিনটা শিকড় দৃষ্ট হয় যথা :—বাহ্য, মধ্য ও অভ্যন্তরিক। ইহা ক্রণ্টাল লোবের অর্বিট্যাল প্রদেশে অবস্থিতি করে। ইহা অবশেষে ফুলিয়া একটা গুটিকায় সমাপ্ত হয় উহাকে অল্ফ্যাক্টরী বালব কহে। ইহার প্রায় ২০টা শাখা দৃষ্ট হয়, ঐ শাখাগুলি ক্রিট্রিকশ্ব প্লেটের ছিদ্র দিয়া সেন্ট। এবং উর্দ্ধ ও মধ্য টাবিনেটেড্ প্রবর্তনে পর্য্যবসিত হইয়া থাকে। অল্ফ্যাক্টরী লোব্‌ দ্বার পদার্থে নিষ্পিত। ইহার শাখাগুলি নন-মেডুলেটেড। নাসিকার স্নায়িক ঝিল্লীতে অল্ফ্যাক্টরী বিস্তৃত হইয়া থাকে। সেই ঝিল্লী শ্বাস বস্তুর স্নায়িক ঝিল্লী অপেক্ষা কোমল ও পুরু। উহার এপিথিলিয়াস্ কোষগুলি রূপান্তরিত হইয়া টার্মিনাল অর্গ্যান নাম প্রাপ্ত হয় এবং এই গুলিতে অল্ফ্যাক্টরী স্নায়ু সমাপ্ত হইয়া থাকে। অল্ফ্যাক্টরী স্নায়ুর পার্শ্ব পরিবর্তন নাই।

অল্ফ্যাক্টরী স্নায়ুর ক্রিয়া (Function of olfactory nerve)—মস্ত্যাপেক্ষা অনেক নিকট জন্তর অল্ফ্যাক্টরী স্নায়ু বড়। ইহাতে উপযুক্ত উত্তেজনা উপস্থিত হইলেই জ্ঞান পাওয়া যায়; কারণ যান্ত্রিক প্রভৃতি উত্তেজনায় জ্ঞান পাওয়া যায় না। অল্ফ্যাক্টরী স্নায়ু বিভক্ত করিয়া দিলে অথবা উহা ভাল করিয়া বিকসিত না হইলে জ্ঞান শক্তি থাকে না। জ্ঞান ঝিল্লী সরস থাকিলে এবং উত্তেজনা বাস্পাকার ধারণ করিলে অথবা স্পন্দ রেণুকণার স্রাব হইলে উত্তম জ্ঞান হয়। আইডিরিয়াম্ ঝিল্লীর কিয়দংশে ৫ম স্নায়ুর শাখা দৃষ্ট হয়। তজ্জন্ত এমোনিয়া, কার্বনিড্ এসিড্ প্রভৃতি উগ্রগন্ধ বিশিষ্ট পদার্থ জ্ঞানে বেদনা ও ঝিনঝিনি বোধ হইয়া থাকে।

অপ্টিক্ স্নায়ু (Optic nerve)—ইহা প্রধানতঃ অপ্টিক্-থেলামাস্ ও কর্পোরা-কোয়াড্রিজেমিনা হইতে উৎপন্ন হয়; ইহার কতকগুলি স্নায়ুকে মেডুলা, পাইন্ডাল্ মস্ত্য। এবং সেরিব্রামের অক্সিপিটাল্ লোবের চূড়া পর্য্যন্ত অঙ্গসংগ্ কল্পা গিয়া থাকে। প্রত্যেক পার্শ্বের অপ্টিক্-ট্রাঙ্ক্ জুব্রাসেরিব্রাই

পার হইয়া পরস্পরে যোগ হইয়া প্রত্যেকে অপর পার্শ্বে গমন করে। ঐ যোজক স্থানকে অপটিক কমিসিউর কহে।

এই কমিসিউর বা যোজক স্থানের সম্মুখ প্রদেশে ইহারা প্রকৃত অপটিক ন্নায়ু নাম প্রাপ্ত হয়। প্রত্যেক অপটিক ন্নায়ু ডিউরেমেটার ও এরাকাননেড্‌ ক্লিন্ডী হইতে আবরণ প্রাপ্ত হইয়া অক্ষি গোলকের পশ্চাৎভাবে প্রবেশ করে এবং তৎপরে বিস্তৃত রেটিনা নাম প্রাপ্ত হইয়া থাকে।

অপটিক্‌ ন্নায়ুর ক্রিয়া (Function of optic nerve)—ইহা দ্বারা রেটিনা হইতে মস্তিষ্কে দর্শন জ্ঞান পরিচালিত হইয়া থাকে।

অপটিক্‌ ন্নায়ুর স্বাভাবিক উত্তেজনার নাম আলোক। অক্ষি গোলকে চাপ পতন, মস্তিষ্কে আঘাত ও তাড়িৎ প্রয়োগ প্রভৃতি দ্বারা চক্ষুতে আলোকের চৈতন্য উপস্থিত হইতে পারে। অপটিক্‌ ন্নায়ু দ্বারা বিবিধ প্রত্যাবর্তক ক্রিয়া সম্পাদিত হইয়া থাকে যথা :—রেটিনা ক্লিন্ডীতে আলোক পতিত হইলে আইরিষ পেশী কুঞ্চিত হয়। স্ফীংটার পিউপিলীর উপর তৃতীয় ন্নায়ু ক্রিয়া প্রকাশ করিয়া কুঞ্জন কার্য্য করিয়া থাকে। চক্ষুতে যদি আলোক পতিত না হয় অর্থাৎ অন্ধকার স্থানে সিম্পেথেটিক্‌ ন্নায়ু সাহায্যে তারকা প্রসারিত হইয়া থাকে।

উজ্জ্বল আলোকে ফেসিয়াল ন্নায়ুর সাহায্যে অক্ষিপুট কুঞ্চিত হয়। এবং ৫ম ন্নায়ুর সাহায্যে চক্ষু জলপূর্ণ হইয়া থাকে। অপটিক্‌ ন্নায়ু বিভক্ত করিলে অথবা উহা রোগে নষ্ট হইলে সম্পূর্ণরূপে অন্ধ হইতে হয়।

৩য় অর্থাৎ অকুলো-মোটর ন্নায়ু (Third or oculo-motor nerve)—একুইডাক্টাস-সিলভিয়াসের নিম্নে যে নিউক্লিয়াস বা আকর বিন্দু দৃষ্ট হয় তথা হইতে ৩য় ন্নায়ু ৪র্থ ন্নায়ুর সহিত উদ্ভিত হইয়া থাকে। ঐ নিউক্লিয়াস্‌ স্পাইন্টাল্‌ মজ্জাস্থিত ধূসর পদার্থের সম্মুখ শৃঙ্গের (Anterior cornu) সহিত যোগ রাখিয়া থাকে। ইহার সহিত নেটিস্‌ ও লেণ্টিকুলার নিউক্লিয়াসের সম্বন্ধ দৃষ্ট হয়। কেভারনাস্‌-সাইনাসে ইহা ৫ম ন্নায়ুর প্রথম শাখার সহিত যোগ রাখে এবং এই জন্ত ইহার দ্বারা পেশী চৈতন্য (Muscular sensibility) রক্ষা হয়। ঐহলেই ৩য় ন্নায়ু আবার সিম্পেথেটিক্‌ ন্নায়ুর ডেসোমোটর শাখা প্রাপ্ত হইয়া থাকে। ইহা চক্ষুর নিম্নলিখিত পেশীদিগকে স্নায়ু বিতরণ করিয়া থাকে যথা :—স্পিরিয়ার, ইন্‌ফিরিয়ার ও ইন্টারম্যাল্‌ রেটাস্‌, ইন্‌-

ফিরিয়ার ওরিক্ এবং লেভেটোর প্যালপেত্রি। চক্ষু মধ্যে ইহা সিলিয়ারী গ্যাংলিয়াকে এক শাখা বিতরণ করে, যাহাকে ক্ষুদ্র ও সকালক মূল বলে (Short or motor root)। এই শাখা দ্বারা চক্ষুর অভ্যন্তরে স্ফীংটার পেপীলারী এবং সিলিয়ারী পেশীর রক্ষা হয় এবং নিকটের বস্তু দর্শন হইয়া থাকে।

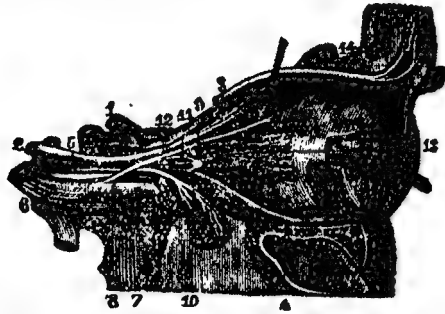


Fig. 45. Nerves of the orbit from the outer side. The external rectus has been cut and turned down; 1. optic 2. the trunk of the third nerve; 3. its upper division passing to the levator palpebræ and superior rectus; 4. its only lower branch to the inferior oblique muscle; 5. the sixth nerve; 6. the Gasserian ganglion; 7. the ophthalmic nerve; 8. its nasal branch; 9. the ophthalmic ganglion; 10. its short or motor root; 11. long sensory root from the nasal nerve; 12. sympathetic from the carotid; 13. ciliary nerves; 14. frontal branch of ophthalmic.

৩য় ভেন্টিকেলের তলদেশের পশ্চাৎভাগের সম্মুখ হইতে তিনটি সেণ্টার বা আকর বিলুপ্ত হয়; একের দ্বারা দর্শনের সমীকরণ (Accommodation), দ্বিতীয়ের দ্বারা চক্ষুর তারকার কুঞ্জন এবং তৃতীয়ের দ্বারা চক্ষুর বক্রীকরণ (Convergence) কার্য সম্পন্ন হইয়া থাকে। রেটাই-ইণ্টারনাই পেশীদিগের দ্বারা উক্ত কার্যগুলি নির্বাহ হইয়া থাকে। রেটিনায় আলোক পতিত হইলে প্রত্যাবর্তক ক্রিয়ায় দ্বারা যেরূপ তারকা (Pupil) কুঞ্চিত হয় তাহা মেডুলা দ্বারা নির্বাহিত হইয়া থাকে। এট্রোপিন, ড্যাটুরাইন, ডুবইসিন প্রভৃতি ঔষধ দ্বারা তৃতীয় দ্বারা ইণ্ট্রাঅকুলার স্নায়ু গুলির অবসাদন হইয়া থাকে। কেলবারবিন, ও ওপিয়াম প্রভৃতির দ্বারা উহার উত্তেজনা হয়। তৃতীয় স্নায়ু অবসাদিত হইলে অর্থাৎ নষ্ট হইলে নিম্ন লিখিত লক্ষণ গুলি প্রকাশ পাইয়া থাকে যথা :—

১। চক্ষুর উপরিস্থিত পল্লব পতিত হয়, অর্থাৎ লেভেটার পেলেত্রী পেশী দ্বারা আর উহা উত্তোলিত হয় না, চক্ষু যেন মুদ্রিত হইয়া থাকে। এরূপ অবস্থাকে টোসিস (Ptosis) কহে।

২। উল্কে, নিম্নে এবং ভিতর দিকে চক্ষু ঘুরিতে পারে না।

৩। চক্ষু আপন বাহ্য পেশী (External rectus) দ্বারা বহির্দিকে হেলিয়া পড়ে এবং একটা বস্তু সম্মুখে ধরিলে তাহা দুইটা বলিয়া বোধ হয়।

৪। সুপিরিয়ার ওবলিক পেশীর ক্রিয়া বশতঃ চক্ষুর উপর দিক অঙ্গ উচ্চ দেখায়।

৫। চক্ষুর তারকা প্রসারিত হয়।

৬। চক্ষুতে আলোক পতিত হইলেও তারকা স্থির থাকে।

৭। চক্ষুর সমীকরণ ক্ষমতা লোপ হয়।

৪র্থ স্নায়ু (Fourth nerve of trochlear nerve)—ইহা সকল সেরি-ব্রাল স্নায়ু অপেক্ষা ক্ষুদ্র, ইহা চক্ষুর উপরিস্থিত বক্র পেশীর (Superior oblique) সঞ্চালক স্নায়ু। ইহার উৎপত্তি স্থানে দুইটা মূল বা শিকড় দৃষ্ট হয়; একটা সম্মুখ মূল ট্রোক্লিয়ার-নিউক্লিয়াস হইতে উৎপন্ন হয়। এই মূল স্পাই-ন্ড্রাল মজ্জার সম্মুখ শৃঙ্গের (horn) সহিত যোগ রাখিয়া থাকে এবং ভিউসেনস্ ডাল্‌ভের নিকট অবস্থিতি করে। অপরটা পশ্চাৎ মূল। ৫ম স্নায়ুর গ্যাংগ্লিয়ার সহিত সংযুক্ত থাকে। ৪র্থ স্নায়ুকে উত্তেজিত করিলে সুপিরিয়ার ওবলিক পেশী কুঞ্চিত হয় এবং চক্ষু নিম্নে ও বাহ্য দিকে ঘুরিয়া থাকে। ইহা নষ্ট হইলে চক্ষু স্থানান্তরিত হয় না বটে, কিন্তু সম্মুখ দিকে কিম্বা বিভক্ত প্রদেশাভিমুখে চক্ষু ফিরাইলে একটা বস্তুকে দুই বলিয়া বোধ হয়।

৫ম স্নায়ু (5th Nerve or nervous trigeminus)—ইহা মস্তকের ও মুখের পার্শ্বদিকে সাধারণ ভাবে চৈতন্ত দিয়া থাকে। এবং চর্কণোপযোগী পেশীদিকে সঞ্চালক স্রুজ বিতরণ করিয়া থাকে।

ম্যাসিরিয়ান্ গ্যাংগ্লিয়ার সম্মুখে ৫ম স্নায়ু ৩ প্রধান শাখায় বিভক্ত হয় বলিয়ঃ ইহা ট্রাইজেমিনাস নাম প্রাপ্ত হইয়াছে। পল-ভেরোলায়ের পার্শ্বে ইহার দুই মূল (root) দৃষ্ট হয়। সম্মুখ মূল ক্ষুদ্র এবং তাহা সঞ্চালক (motor) স্নায়ু। পশ্চাৎ মূল বৃহৎ ও তাহা চৈতন্তোৎপাদক (sensory) স্নায়ু। ৪র্থ ভেন্ট্রি-

কেলের তলদেশের মধ্যস্থলে যে ধূসর পদার্থ দৃষ্ট হয়, তথা হইতে সঞ্চালক মূল উৎথিত হয়। পশ্চিম মধ্যস্থিত ধূসর পদার্থ, মেডুলা এবং স্পাইন্ডাল মজ্জার পশ্চাৎ শৃঙ্খের (Corner) ধূসর পদার্থ হইতে চৈতন্তোৎপাদক মূল উৎপন্ন হইয়া থাকে। মজ্জার এই মূলকে ৩য় ও ৪র্থ সারভাইকাল ভার্টিব্রা পর্য্যন্ত অনুসরণ করা গিয়া থাকে। ট্রোফিক্ অর্থাৎ পোষক বিধায়ক মূল একুই-ডাক্টাস সিলভিয়াইয়ের পার্শ্বস্থিত ধূসর পদার্থ হইতে উৎপন্ন হয়। এতদ্ব্যতীত, ৫ম স্নায়ুর অন্ত্যান্ত মূল স্ক্রুগুণি সাবস্টানসিয়া-ফেরুজিনোসা, সেরিব্রাল পিডাক্টাল্ এবং সেরিবেলাম হইতে উৎপন্ন হইয়া থাকে। ৫ম স্নায়ুর তিন ভাগের ক্রিয়ার তালিকা :—

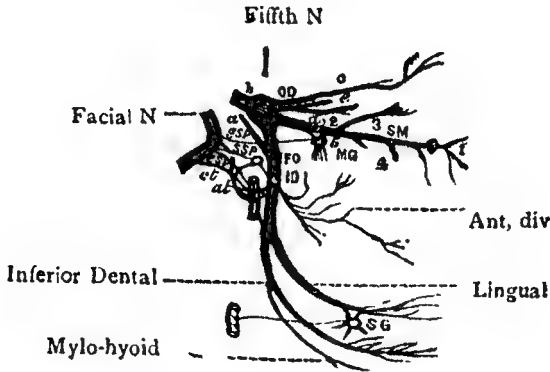


Fig. 46. Diagram of the fifth nerve, its connections and branches. od, ophthalmic division ; c, frontal ; e, lachrymal ; d, nasal, s m, superior maxillary ; l, terminal branches, nasal, labial and palpebral ; 2, recurrent ; 3, orbital ; 4, dental, 5, to Meckl's ganglion, l d, Inferior division, a, motor division joining anterior division, mostly motor, terminal branch of the mucous membrane of mouth ; posterior division ; at, auriculo-temporal ; lingual to tongue ; inferior dental ; mylo-hyoid branch to digastric and mylohyoid.

১ম অর্থাৎ অপর্যায়িক শাখার শাখা :—

- ১। রেকারেন্ট শাখা—টেম্পোরিয়াম সেরিবেলাইকে চৈতন্ত দেয়।
- ২। ল্যাক্রিমাল শাখা—ল্যাক্রিমাল গ্রন্থিকে নিঃসরণ ও সঞ্চালনো-

পর্ষোগী (secreto-motory) স্রুত্ব বিতরণ করে, এবং কঙ্কাটাঁহভা, চক্ষুর উপর পল্লব, ও টেম্পল্ প্রদেশকে অর্থাৎ রগে চৈতন্ত দিয়া থাকে ।

৩। ফ্রন্টাল্ স্নায়ু শাখা—ভ্রু ও চক্ষুর উপর পল্লবকে চৈতন্ত দেয় ।

৪। নেজাল স্নায়ু—কঙ্কাটাঁহভা ক্যারাকল এবং ল্যাক্রিম্যাল্ স্রাক্ বাখালী, নাকের অগ্রভাগ (tip) এবং সেন্টোমের কিয়দংশকে চৈতন্ত দিয়া থাকে । অবশেষে একটি দীর্ঘ চৈতন্তোৎপাদক মূল সিলিয়ারী গ্যাংগ্লিয়াতে প্রবিষ্ট হইয়া থাকে ।

২য় অর্থাৎ সুপিরিয়ার ম্যাগ্জিলারী শাখা :—

১। রেকারেন্ট স্নায়ু—ডিউরিমেটারকে চৈতন্ত দেয় ।

২। স্কুড্রমেলার স্নায়ু—গালে ও রগে (cheek and temple) চৈতন্ত দিয়া থাকে । এই স্নায়ু হইতেও নিঃসরণ ও সঞ্চালনোপযোগী স্রুত্ব ল্যাক্রিম্যাল্ গ্রন্থিতে বিতরিত হইয়া থাকে ।

৩। উর্ক, পশ্চাৎ ও মধ্য এল্ভিয়োলার স্নায়ু—দন্ত ও উপরের মাড়ীকে চৈতন্ত দিয়া থাকে ।

৪। ইনফ্রাবিট্যাল স্নায়ু ;—গাল, চক্ষুর নিম্ন পল্লব, গলা, নাকের ডানা (ala) এবং উপরের ওষ্ঠকে চৈতন্ত দিয়া থাকে ।

৩য় অর্থাৎ ইনফিরিয়ার ম্যাগ্জিলারী শাখা :—

১। রেকারেন্ট স্নায়ু—ডিউরিমেটারকে চৈতন্ত দিয়া থাকে ।

২। টেরিগয়েড্, টেম্পরাল্ এবং মেসেটেরিক্ স্নায়ু
গুলি চর্কণোপযোগী পেশীদিগকে সঞ্চালক স্রুত্ব দিয়া থাকে ।

৩। বাক্সিনেন্টার স্নায়ু—বাকাল্ স্নায়িক ঝিল্লীতে চৈতন্ত দেয় ।

৪। লিম্বুয়েলিস্ স্নায়ু—জিহ্বা, তালুর সম্মুখ খিলান, টনসিল্ ও মুখগহ্বরের তলদেশের বিশেষ চৈতন্তোৎপাদক স্নায়ু । ঐ স্নায়ুতে জিহ্বার রক্তবহানাড়ীর অস্ত্র ভেসোমোটর ও ভাইলেটর স্রুত্ব আছে ।

৫। এল্ভিয়োলার স্নায়ু—দন্তের মাড়ী, মাড়ীর স্বক, এবং নীচের ওষ্ঠকে চৈতন্ত দেয় এবং মাইলো-হায়েড, সম্মুখ ভাইগ্যাট্টিক, ট্রায়াক্সলেরিস্-মেন্টাই এবং মাটিজমা পেশী গুলিকে সঞ্চালক স্রুত্ব দিয়া থাকে ।

এম ন্নায়ুর শাখা প্রশাখায় ৪টা গ্যাংগ্লিয়া দৃষ্ট হয় যথা :—সিলিয়ারি, ফ্রিনোপেলাটাইন, আব্‌ম্যাগ্‌জিলারী, এবং ওটিক্‌ ।

১। সিলিয়ারি বা ল্যাক্রিমাল্‌ গ্যাংগ্লিয়া—ইহা অপথ্যাল্‌মিক্‌ শাখার সহিত সংযুক্ত থাকে এবং অর্বিট্‌ মধ্যে অবস্থিতি করে। ইহার তিনটা মূল আছে যথা :—তৃতীয় ন্নায়ু হইতে ইহার ক্ষুদ্র সঞ্চালক (Motor) মূল, নেজাল্‌ ন্নায়ু হইতে ইহার দীর্ঘ ও চৈতন্যোৎপাদক মূল এবং কেরোটিক্‌ প্রেক্সাস্‌ হইতে ইহার সিম্পেথটিক্‌ মূল লাভ হইয়া থাকে।

ইহা কর্নিয়া, কঙ্কাটাইভা, আইরিষ, কোরোয়েড্‌ ও এসক্লারেটিক্‌ আবরণকে চৈতন্যোৎপাদক সূত্র দিয়া থাকে, ইহা আইরিষ্‌, কোরোয়েড্‌ এবং রেটিনার রক্তবহানাড়ীদিগকে ভেসোমোটর ন্নায়ু সূত্র দিয়া থাকে, চক্ষুর তারকা প্রশস্তকারীকে সঞ্চালক সূত্র দিয়া থাকে এবং ইহা চক্ষুতে পোষণোপযোগী (Trophic) সূত্র বিতরণ করিয়া থাকে।

২। ফ্রিনোপেলাটাইন গ্যাংগ্লিয়া—ইহা এম ন্নায়ুর ২য় শাখার নিয়ে অবস্থিতি করে অর্থাৎ ফ্রিনোম্যাগ্‌জিলারী-ফসা বা খাতমধ্যে ইহা অবস্থিত। ইহা এম ন্নায়ুর ২য় শাখা 'চৈতন্যোৎপাদক সূত্র, ফেসিয়াল্‌ ন্নায়ুর শাখা অর্থাৎ পিট্যুসাল্‌ সুপারফিসিয়ালিস্‌ মেজুর নামক ন্নায়ুর দ্বারা সঞ্চালক সূত্র এবং কেরোটিক্‌ প্রেক্সাস্‌ হইতে ইহার সিম্পেথটিক্‌ ন্নায়ু লাভ হইয়া থাকে।

ইহা নাসাভ্যন্তরে, কঠিন ও কোমল তালু এবং টম্বিল মধ্যে চৈতন্যোৎপাদক সূত্র প্রদান করে। লেভেটার-পেলেটাই ও এক্সাইগাস্‌-ইউভিলিকে সঞ্চালক সূত্র দেয়। নাসিকার স্নায়িক ঝিল্লীকে ভেসোমোটর সূত্র প্রদান করে এবং আইডিরিয়ান্‌ স্নায়িক ঝিল্লীর গ্রন্থিদিগকে নিঃসরণোপযোগী সূত্র বিতরণ করিয়া থাকে।

৩। ওটিক্‌ গ্যাংগ্লিয়া—ইহা ইনফিরিয়ার ম্যাগ্‌জিলারী ন্নায়ুর অভ্যন্তরদিকে ও ফোরায়েন ওভেলির নিয়ে এবং যথায় ইন্টারন্যাল্‌ টেরিগয়েড্‌ ন্নায়ু শাখা উদ্ভিত হয় তথায় অবস্থিতি করে। ইহা এম ন্নায়ুর ৩য় শাখা হইতে সঞ্চালক সূত্র লাভ করে। ইহা মেনিঞ্জিয়া-মিডিয়া ধমনীর চতুর্পার্শ্বস্থিত সিম্পেথটিক্‌ প্রেক্সাস্‌ হইতে ভেসোমোটর ন্নায়ু লাভ করে এবং মসোফেরি-

জিঞ্জাল্ হইতে সুপারফিসিয়ালিস্ মাইনর—স্নায়ুর ভিতর দিয়া চৈতন্যোৎপাদক সূত্র লাভ করিয়া থাকে।

ইহা টেন্সর টিম্পানাই ও টেন্সর পেলেটাই পেশীদ্বিগকে সঞ্চালন করে এবং পেরোটিড্ গ্রন্থির নিঃসরণ ও সঞ্চালনোপযোগী সূত্র (Secreto-motory fibres) বিতরণ করে। এই সূত্র অরিকিউলো-টেম্পোরাল্ স্নায়ুর সহিত যোগ রাখিয়া থাকে।

৪। সার্ভ-মেগ্ জিলারী গ্যাংগ্লিয়া অথবা প্লেক্সাস্—ইহা সর্বমেগ্ জিলারী গ্রন্থির গভীর অংশের উপরে অবস্থিত। ইহা কর্ডা-টিম্পানাই সূত্রাৎ ফেসিয়াল স্নায়ু হইতে সঞ্চালক সূত্র, ৫ম স্নায়ুর ৩য় শাখা হইতে চৈতন্যোৎপাদক সূত্র, এবং ফেসিয়াল্ ধমনীর চতুর্পার্শ্বস্থ সিম্পেথটিক প্লেক্সাস্ হইতে ভেসোমোটর স্নায়ু লাভ করিয়া থাকে।

ইহা উক্ত গ্রন্থির রক্তবহানাড়ীকে বিস্তৃত করে, গ্রন্থি হইতে রস নিঃসরণ করে এবং গ্রন্থিকে পোষণ করিয়া থাকে।

৬ষ্ঠ স্নায়ু অর্থাৎ এবডুসেন্নুস অকুলাই—ইহা ফেসিয়াল স্নায়ু নিউক্লিয়াস্ বা অকুলের উপর হইতে উৎপত্তি হয়। ইহা স্পাইন্যাল মজ্জার ধূসর পদার্থের সম্মুখ কর্ণুর সহিত যোগ রাখে। ইহা ৪র্থ ভেন্টিকেলের উপরিভাগে অবস্থিত; পক্ষের পশ্চাৎ ভাগে ইহাকে দেখিতে পাওয়া যায়।

ইহার দ্বারা চক্ষুর বাহ্যপেশী কৃষ্ণিত হয়, ইহার বিভাগে চক্ষু বাহিরের দিকে ঘুরিতে পারে না, নাসিকার দিকে টলিয়া পড়ে। ইহাতে ভেসোমোটর সূত্র আছে এবং পেশী চৈতন্যোৎপাদনকারী সূত্র আছে, এই সকল সূত্র সিম্পেথটিক ও ৫ম স্নায়ু হইতে লাভ হয়।

৭ম স্নায়ু বা ফেসিয়াল্ অথবা পোস্ট-ও-ডিউরা—ইহা বাক্য কথনের এবং লাল গ্রন্থিদ্বিগের সঞ্চালক স্নায়ু। ইহা ৪র্থ ভেন্টিকেলের তলদেশের উপরের নিকট ফেসিয়াল্-নিউক্লিয়াস্ হইতে এবং অপর দিকের লেট-কিউলার নিউক্লিয়াস্ হইতে উৎপন্ন হইয়া থাকে।

মেডুলার উপরিভাগে যে ত্রিকোণ স্থান দৃষ্ট হয় তথায় ইহাকে দেখা যায়। ঐ ত্রিকোণ স্থানের উপরে পক্ষ, সম্মুখে অলিভারী এবং পশ্চাতে স্ট্রেটাক্সবডি থাকে। হেথায় ৭ম স্নায়ু দুই ভাগে বিভক্ত হয়।

৭ম স্নায়ু নিম্নলিখিত কতিপয় স্থানে পর্যাবসিত হইয়া থাকে যথা :—
 (১) নার্ভাস্-পিট্রোসাস্ স্পায়ফিসিয়ালিস্ মেজর দ্বাৰা ও ফিনোপেলোটাইন গ্যাংগ্লিয়ানেব' ভিতর দিয়া লেভেটাব পেলোটাই এবং এক্সাইগাস্ ইউভিলিতে গমন কৰে। (২) ওটিক্ গ্যাংগ্লিয়ানের ভিতর দিয়া টেম্পৰ পেলোটাই ও টেম্পৰ টিম্পানাট পেশীমধ্যে শাখা বিতৰণ কৰে। (৩) ষ্টেপিডিয়াস্ পেশীতে এক শাখা দিয়া থাকে। (৪) স্ফাল্মিক্সাল্ এবং স্ফাল্ম-মাগজিলারী গ্রন্থিদ্বিগকে নিঃসৰণ ও সঞ্চালনোপযোগী এবং ভেসোডাইলেটব স্নায়ু দিয়া থাকে। (৫) ইহাৰ গণ্টেটবী স্নায়ু আছে, বোধ হয় প্লেসোফেবিক্সিয়াল হটতে তাহা লাভ হইয়া থাকে। (৬) মুখ প্ৰদেশেৰ ঘৰ্ম গ্রন্থিব উপৰ ইহাৰ স্নায়ু স্নায়ু দৃষ্ট হয়। (৭) ইহা বাক্য কথনোপযোগী মুখের পেশীদিগকে, ষ্টাইলোহায়েড, পশ্চাৎ ডাট-গ্যাষ্ট্ৰিক ও বাহু কর্ণের পেশীদিগকে সঞ্চালন করিয়া থাকে। ৭ম স্নায়ুকে বিভক্ত কিয়দা নষ্ট করিলে মুখের অবসাদন (paralysis) হয়। চক্ষু পল্লব দ্বারা মুদ্রিত হয় না, বাক্য কণা যায় না, একদিকে মুখ হেলিয়া পড়ে, ভাল গন্ধ পাওয়া যায় না, লালস্রাব হ্রাস চইয়া থাকে।

৮ম স্নায়ু অর্থাৎ অডিটরী স্নায়ু বা ৭ম স্নায়ুর পোস্টেরিও মৌলিষ অর্থাৎ কোমল অংশ (The 8th or auditory nerve Portio mollis)। ঐহ ডেট্রিকুলে এই স্নায়ুৰ দুই নিউক্লিয়াই দৃষ্ট হয়। ইহাৰ কতক স্নায়ু মজ্জার ধূসর পদার্থে কতক নেরিব্রোপিডকাল এবং সেবিত্রায়ে অনুসরণ কৰা যায়। ইহা ফেসিয়াল স্নায়ুৰ নিকটে থাকে। পোস্টেরিও-ইন্টার-মিডিয়া দ্বাৰা উহাৰা পৃথক হইয়া থাকে।

অডিটরী স্নায়ুৰ দুই ক্রিয়া :—(১) ইহাৰ দ্বাৰা শ্রবণ কৰা যায়, অর্থাৎ লেবাবিশ্ব চইতে ইহাৰ দ্বাৰা শব্দেৰ তবঙ্গ চালিত চইয়া থাকে। (২) কর্ণের অর্ধ চক্রাকার (Semicircular canals) নলী এবং এম্পুলি মধ্যে ইহাৰ স্নায়ু প্ৰবেশ কৰে বলিয়া শৰীৰেৰ চতুর্দিকের সম্বাদ পাওয়া যায় স্নতরাং দেহকে ঠিক সোজা ও প্ৰকৃতিস্থ রাখা গিয়া থাকে।

অডিটরী স্নায়ু বিভক্ত করিলে বধিবৃত্তা উপস্থিত হয়। উহাকে উত্তেজিত করিলে শ্রবণের আধিক্য হয়। কর্ণের সেমিসার্কুলার নলীগুলিকে বিভক্ত

করিলে শিরোধূর্নন হয় এবং বড়ীর পেণ্ডুলামের মত মস্তক, এদিক ওদিক নাড়িয়া থাকে।

৯ম স্নায়ু অর্থাৎ গ্লোসোফেরিজিয়াল স্নায়ু (9th or glosso-pharyngeal nerve) — ইহার স্নেহের জিরা তিন প্রকার যথা :—সঞ্চালন (Motion), সাধারণ চৈতন্ত্যোৎপাদন (general sensation) এবং বিশেষ চৈতন্ত্যোৎপাদন (Special sensation)। ৪র্থ ভেন্ট্রিকেলের তলদেশের নিম্ন অর্ধেকের নিকট এক নিউক্লিয়াস হইতে ইহা উৎপন্ন হয়। এই নিউক্লিয়াসের ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কোষ হইতে উক্ত স্নায়ুর সাধারণ ও বিশেষ চৈতন্ত্যোৎপাদক স্নেহ উৎপন্ন হয়। স্পাইন্ডাল মজ্জা হইতেও ইহার কতক স্নেহ উৎপন্ন হইয়া থাকে। ষ্টাইলোফেরিজিয়াস্, মধ্য-কনষ্ট্রীক্টার, পেলেটো-মাস্, লেভেটোর-পেলেটাই এবং এক্সাইগাস্ ইউভুলি পেশীদিগকে মোসো-ফেরিজিয়ালের সঞ্চালক স্নেহ সূক্ষিত করে ; কিন্তু ফেরিয়াল্ স্নায়ুর সংযোগকারী স্নেহের দ্বারাও উক্ত পেশীদিগের কুঞ্জন হইতে পারে।

জিহ্বার পশ্চাভাগ, এপিগ্লটিসের সম্মুখভাগ, টনসিল্, ফসিসের সম্মুখ স্তম্ভ, কোমল তালু এবং ফেরিংস, ৯ম স্নায়ুর সাধারণ চৈতন্ত্যোৎপাদক স্নায়ু দ্বারা সংজ্ঞা প্রাপ্ত হইয়া থাকে।

জিহ্বার পশ্চাৎ তৃতীয়াংশ, কোমল তালুর পার্শ্বদেশ এবং ফসিসে স্তম্ভ, ৯ম স্নায়ুর বিশেষ চৈতন্ত্যোৎপাদক স্নেহের দ্বারা বিশিষ্টরূপে আনন্দন শক্তি লাভ করিয়া থাকে।

১০ম স্নায়ু, ভেগাস বা নিমোগ্যাস্ট্রিক্ স্নায়ু—(10th nerve, vagus or pneumogastric) এই স্নায়ু বেরূপ শরীরের নানা প্রদেশে বিস্তৃত হইয়া থাকে এরূপ আর অল্প কোন স্নায়ু হয় না। ইহা লেরিংস ফেরিংস, হৃৎপিণ্ড, ফুসফুস, পাকায়ন, অন্ত্র, বৃক্ক, প্রোহা, ক্রোম্, মূত্রাশি এবং মূত্রথলী পর্যন্ত বিস্তৃত হইয়া থাকে। ইহা ৪র্থ ভেন্ট্রিকেলের তলদেশের

নিম্নোক্ত নিউক্লিয়াস হইতে উৎপন্ন হইয়া মেডুলায় সেন্সিট্রি বডি়র সম্মুখে এবং মসোফেরিজিয়াল স্নায়ুর নিম্নে প্রকাশ পায়। এই স্নায়ুর বিবিধ শাখার নাম বিস্তৃতি ও ক্রিয়াদির বর্ণনা করা যাইতেছে :—

Carotid.

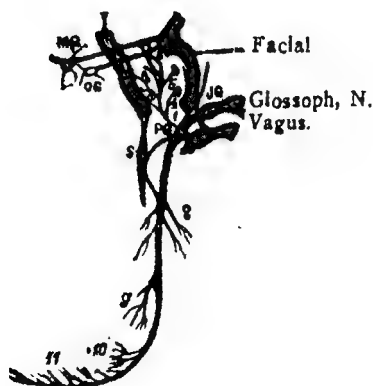


Fig. 47.

Diagram of the [glosso-pharyngeal] and its connection and branches. Glosso-pharyngeal : jg, jugular ganglion ; pg, petrosal ganglion ; 1, tympanic branch ; 2, filaments to the carotid ; 3, to Eustachian tube 4, to fenestra rotunda ; 5, to fenestra ovalis ; 6, and 7, to small and great superficial petrosal ; 8, pharyngeal branches ; 9, to stylo-pharyngeal and constrictors ; 10 and 11, tonsillic and terminal. Vagus branches from ganglion of root ; superior cervical ganglion.

১। মেনিজিয়াল শাখা দ্বারা সাধারণ সংজ্ঞানান্ত হয়। ইহা আপন নামের ধমনী, এবং অক্সিপিটাল ও ট্রান্সভার্স সাইনাস মধ্যে বিস্তৃত হইয়া থাকে

২। অরিকিউলার শাখা দ্বারা সাধারণ সংজ্ঞা লাভ হয় ইহা মিয়োটাস্ অডিটোরিয়াস্ মধ্যে বিস্তৃত হয়।

৩। সংযোগকারীশাখা—ইহাদের ক্রিয়ার ঠিক নাই। ইহা বা স্নেসোফেরিজিয়ালের পিট্রোসাল্ গ্যাংগ্লিয়া এবং ভেগাস্ স্নায়ু জুগুলারী গ্যাংগ্লিয়ন্ মধ্যে অবস্থিতি করে। স্পাইন্ডাল একসেসরী স্নায়ু হইতে স্নায়ুশাখা ভেগাসের সহিত মিলিত হয়। এই স্নায়ু দ্বারা লেবিস ও ইসোফেগাসেব পেশী সূত্র সঞ্চালিত হয় এবং ইহা বা দ্বারা হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়াবও দমন হইয়া থাকে।

৪। সুপিরিয়ার লেরিজিয়াল স্নায়ুব সাধারণ চৈতন্যোৎপাদক অর্থাৎ সেন্সরী স্নায়ু সূত্র লেরিংসেব শ্লেষ্মিক ঝিল্লীতে বিতৰিত হয় সূত্রবাং উহা ব উত্তেজনে কাশ উৎপন্ন হয়। ইহা প্রত্যাবর্তক ক্রিয়া এবং এই ক্রিয়াব মধ্যবিন্দু বা সেন্টার রাফি (Raphe) ছই পার্শ্বের এলা-সাইনিবিয়া নামক উপাশ্রিত নিকট অবস্থিতি করে। সুপিরিয়ার-লেবিজিয়াল স্নায়ু হইতে এক মোটব অর্থাৎ সঞ্চালক স্নায়ু শাখা ক্রিকো-থাইবয়েড উপাশ্রিতে গমন কবিয়া থাকে।

ইনফিরিয়ার লেবিজিয়াল স্নায়ু ট্রেকিয়া, ইসোফেগাস্ এবং লেরিংসেব বিবিধ পেশীকে সঞ্চালন করিয়া থাকে।

সুপিরিয়ার লেবিজিয়াল স্নায়ু নিভক্ট কবিলে অথবা নষ্ট হইয়া গেলে বায়ু পথের ভিত্তব তক্ষ্য দ্রব্য প্রবেশ কবিয়া মৃত্যু আনয়ন কবে, কারণ, লেরিজিয়াল শ্লেষ্মিক ঝিল্লার স্বাভাবিক ও অতিশয় চেতনা দ্বা বা উক্ত বায়ু পথ রক্ষিত হয় না। ইনফিরিয়ার লেরিজিয়াল্ স্নায়ু নষ্ট হইলে শ্ববেব পরিবর্তন হয় এবং অন্ন পরিশ্রমে মৃত্যু উপস্থিত হয়, কাবণ, শ্ববরজ্জুগুলি পবম্পবে একত্রিত হইয়া শ্বাসবোধ আনয়ন কবে।

৫। সুপিরিয়ার লেরিজিয়াল্ স্নায়ু ও ভেগাস্ হইতে যে ডিপ্রেসর স্নায়ু উৎপন্ন হয় উহা কার্ডিয়াক প্লেকসাসে গমন কবে। উক্ত স্নায়ু উপব দিকে সংজ্ঞা বহন করে, এবং ভেসোমোটর সেন্টাব শক্তি লোপ করে সূত্রবাং রক্তের চাপ শক্তির হ্রাস হয় এবং হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়া ক্ষীণ ও দ্রব হইয়া থাকে।

৬। ভেগাস হইতে তিন প্রকার স্নায়ু সূত্র হৃৎপিণ্ডে গমন করে যথা :—
সেন্সরী অর্থাৎ সংজ্ঞা বিধায়ক, ইনহিবিটরী অর্থাৎ হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়া দমনকারী এবং একসিলারেটিং অর্থাৎ হৃৎপিণ্ডের উত্তেজনকারী স্নায়ু সূত্র।

৭। ভেগাসের পার্যোনারী শাখা তিন প্রকার যথ :—(ক) মোটর বা সঞ্চালক সূত্র, যদ্বারী ত্রংকাইপেশী কুঞ্চিত হয়, (খ) ভেসোমোটর সূত্র, যাহা সিম্পেথটিক হইতে উৎপন্ন হয়, এবং (গ) সংজ্ঞাবিধায়ক অর্থাৎ সেন্সরী সূত্র যদ্বারা শ্বাসপথের শৈল্পিক ঝিল্লীর অবস্থা বাহিত হইয়া কান্থির আকর (Cough Centre) ও শ্বাস প্রবাস আকর (Respiratory centre) উত্তেজিত হইয়া থাকে।

৮। ইসোফেগাস অর্থাৎ অন্ত্রবহানলী পাকাশয়, এবং অন্ত্র মধ্যে ভেগাসেব যে সকল স্নায়ু সূত্র প্রবিষ্ট হয় উহাদের মধ্যে কতক মোটর অর্থাৎ সঞ্চালক এবং কতক সংজ্ঞা বিধায়ক অর্থাৎ সেন্সরি স্নায়ু সূত্র।

লেখুই সাহেব বলেন যে ভেগাস স্নায়ু ও ইচ্ছাব শাখাদিগেব মধ্যে যে সকল সংজ্ঞা বিধায়ক অর্থাৎ সেন্সরী সূত্র দৃষ্ট হয় তাহাদের দ্বারা নিম্নলিখিত কতকগুলি স্নায়বীয় ক্রিয়া প্রকাশ পাইয়া থাকে যথা :—

(১) কতকগুলি সূত্র ভেসোমোটর সেন্টাবেব উপর ক্রিয়া প্রকাশ করিয়া থাকে, তন্মধ্যে লেরিজিয়াল সূত্র উৎকৃষ্ট উত্তেজিত করিয়া ধমনীদিগকে কুঞ্চিত কবে, সূত্রবাং রক্তেব চাপ শক্তির আধিক্য হয় এবং হৃৎপিণ্ডেব ক্রিয়া দ্রুত হইয়া থাকে। আবার কতক সূত্রেব দ্বারা ভেসোমোটর সেন্টার অবসাদিত হইয়া থাকে।

(২) কতকগুলি সূত্র বেঙ্গিবেটরী সেন্টাবে ক্রিয়া প্রকাশ করিয়া থাকে, তন্মধ্যে কোন কোন সূত্রেব দ্বারা উচ্চর উত্তেজন এবং লেরিজিয়াল স্নায়ু দ্বারা উচ্চর ক্রিয়াব দমন হইয়া থাকে।

(৩) কতকগুলি সূত্র কার্ডিয়াক ইনচিবীটরী অর্থাৎ হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়া দমনকারী সেন্টারেব উপর ক্রিয়া প্রকাশ করে যথা :—ভেগাসকে বিভক্ত করিয়া উচ্চর প্রক্সিয়াল অর্থাৎ উপর দিকের বিভক্ত খণ্ডকে উত্তেজিত করিলে অপব দিগেব ভেগাসের দ্বারা হৃৎপিণ্ড রক্তপূর্ণাবস্থায় অকর্মণ্য হইয়া পড়ে। সেইরূপ পাকাশয়ে ঘূসী মাঝিলে অথবা পাকাশয় হঠাৎ ফুসিয়া উঠিলে হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়ায় লোপ হয়।

(৪) কতকগুলি সূত্র বমেনেব সেন্টারেব উপর ক্রিয়া প্রকাশ করে।

(৫) কতকগুলি সূত্রে উত্তেজিত করিলে ক্রোমস বদ্ধ হয়।

(৬) কতক স্থলের দ্বারা প্রত্যাবর্তক ভাবে বহুং মধ্যে শরীর প্রস্রাবের সাহায্য হইয়া থাকে।

১১শ বা স্পাইন্যাল একসেসরী ন্নায়ু (11th or spinal accessory nerve)—ইহার দুই মূল। একটি মেডুলাস্থিত ভেগাস্ ন্নায়ু নিউক্লিয়াসের নিকট হইতে উৎপন্ন হয়; অপরটিকে মে ও ৬ষ্ঠ কশেরুকার অভ্যন্তরস্থ স্পাইন্যাল মজ্জা পর্যন্ত অনুসরণ করা যায়। এই শেখোক্ত ন্নায়ু অংশ ভেগাস্ ন্নায়ুর সহিত সংযুক্ত হয় এবং ইহা ভেগাসকে একরূপ সূত্র বিতরণ করে যদ্বারা হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়ার দমন হয় ও পেরিংস ঘরের সঞ্চালন হয়।

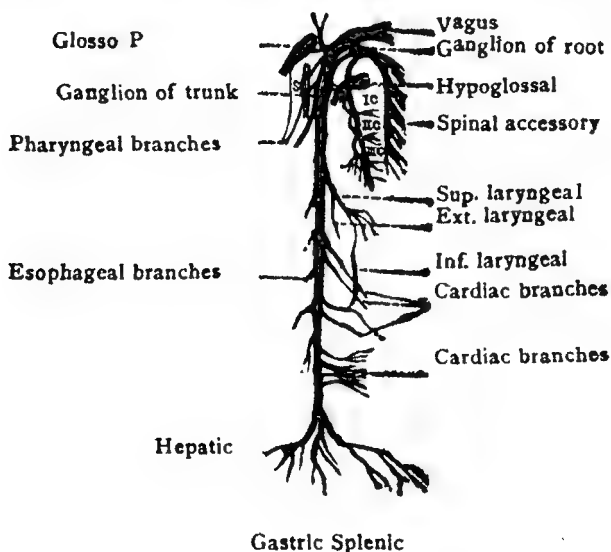


Fig. 48.—Diagram of vagus, its branches and connections.

একসেসরী ন্নায়ু টারগো-মেটেরেড্ এবং টেপিজিয়াস্ পেশীতে সমাপ্ত হয়। ১ম ও ২য় সার্ভাইকাল ন্নায়ুর পশ্চাৎ মূলদেশ হইতে একসেসরী ন্নায়ুতে একরূপ ন্নায়ু সূত্র প্রবেশ করে যদ্বারা পেশীর সাধারণ চৈতন্য উৎপন্ন হইয়া থাকে।

১২শ বা হাইপোগ্লসাল ন্নায়ু (12th or hypoglossal nerve)

ইহা কেলামাস-স্কপ্টোরিয়াসের নিকট তিনটি নিউক্লিয়াই হইতে উৎপন্ন হয়। মস্তিষ্কে ও অলিভারী পদার্থে ইহার সূত্র অনুসরণ করা যায়। মেডুলার দুই পার্শ্বে দুই হাইপোগ্লসাল্‌ ন্নায়ু বাহির থাকে।

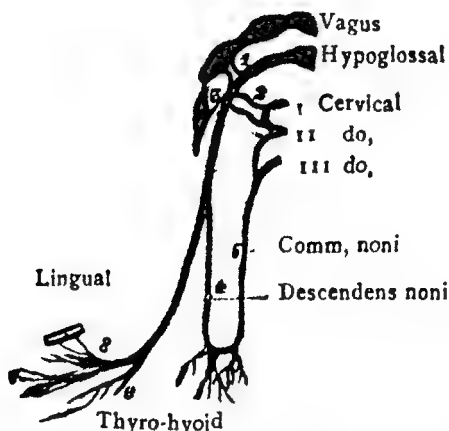


Fig. 49. Diagram of the hypoglossal nerve, its connection and branches, Hypoglossal Nerve ; 1 communication branch to ganglion of trunk ; 2 filaments to loop of first and second cervical ; 3, filament to sympathetic ; 4, descendens noni ; r, communicans noni ; 6, branch to thyro-hyoid ; 7, terminal muscular branches ; 8, communicating with lingual of fifth.

হাইপোগ্লসাল্‌ ন্নায়ু জিহ্বার দমস্ত পেশীর এবং জিনিরোটারেড্‌ ও মাটলো-হারেড পেশীদিগকে সঞ্চালন করিয়া থাকে। ইহার সুপিরিয়র সার্ভাইকাল্‌ গ্যাংগ্লিয়ান্‌ হইতে ভেসোমোটর ন্নায়ু লাভ হয় যদ্বারা জিহ্বার রক্তবহানাদী কুক্ষিত হইতে পারে। ভেগাস্‌ এবং এম ন্নায়ুর লিম্বুয়াল শাখা হইতে ইহা ন্নায়ু সূত্র লাভ করে বলিয়া ইহা দ্বারা পেশীর চৈতন্ত লাভ হয়। ইহা উর্দ্ধের সার্ভাইকাল্‌ ন্নায়ু কয়েকটির সহিত মিলিত হয় এবং সেই সন্ধিস্থল হইতে ন্নায়ু সূত্র বাহির হইয়া টারগো-হারেড্‌, টারগো থাইরয়েড্‌ এবং ডমো হারেড্‌ পেশীতে পরিচালিত হয়। হাইপোগ্লসাল্‌ ন্নায়ু নষ্ট হইলে জিহ্বা অচল হইয়া পড়ে সুতরাং চর্কণ, পলাধঃকরণ এবং বাক্যোচ্চারণের বিষয় ঘটে।

সিম্পেথেটিক স্নায়ু বিবরণ ।

SYMPATHETIC SYSTEM OF NERVES.

করোটি হইতে বস্তি গহ্বর পর্য্যন্ত মেরুদণ্ডের দুই পার্শ্বে বহুসংখ্যক গ্যাংগ্লিয়া পরস্পর স্নায়ু রজ্জু দ্বারা সংযুক্ত থাকিয়া এক একটি শৃঙ্খলের জায় অবস্থিতি করে, ইহাদিগকে সিম্পেথেটিক স্নায়ু কহে। মস্তিষ্ক ও স্পাইন্ডাল মজ্জার সহিত ইহার বিশিষ্ট রূপে যোগ দৃষ্ট হয়। সিম্পেথেটিক স্নায়ুগুলী হইতে পরিপাক সম্বন্ধীয় ঘাবতীয় নলী ও যন্ত্র, রক্তবহানাড়ী, এবং জননেন্দ্রিয় সমূহ স্নায়ু লাভ করিয়া থাকে। সিম্পেথেটিক স্নায়ুগুলি প্রায়ই জ্বালের আকারে রক্তবাহী নাড়ীদিগকে বেঠন করে অবশেষে উহাদিগের সহিত বিবিধ যন্ত্র মধ্যে প্রবেশ করিয়া থাকে। সিম্পেথেটিক স্নায়ুও সেরিব্রো-স্পাইন্ডাল স্নায়ুর মত বিবিধ উত্তেজনায় উত্তেজিত হইয়া থাকে।

করোটিস্থিত সিম্পেথেটিক (Cephalic sympathetic) যথা:—
(১) অপথ্যালমিক গ্যাংগ্লিয়ান (২) ফিনো-পেলেটাইন্ বা মেকেল্ সাহেবের গ্যাংগ্লিয়া (৩) ওটিক বা অর্ণও সাহেবের গ্যাংগ্লিয়া এবং (৪) স্যাব্‌ম্যাগ্‌জিলারী গ্যাংগ্লিয়া।

গ্রীবা প্রদেশস্থ সিম্পেথেটিক স্নায়ু (Cervical sympathetic) —গ্রীবার প্রত্যেক পার্শ্বে উর্দ্ধ-মধ্য এবং নিম্ন এই তিনটি প্রধান গ্যাংগ্লিয়া পরস্পর স্নায়ু শৃঙ্খলের শৃঙ্খলে বদ্ধ হইয়া অবস্থিতি করে। উর্দ্ধ গ্যাংগ্লিয়া সর্বা-পেক্ষা বড়। ইহা হইতে অনেকগুলি শাখা বহির্গত হয় যথা:—(১) উর্দ্ধ শাখা (Superior) ইন্টারস্ক্যাল কেরোটিড্ ধমনীর অঙ্গসংগ্রহ করিয়া কবোটার মধ্যে দুই ভাগে বিভক্ত হয়; একেব নাম বাহ্যশাখা যাহা দ্বারা কেরোটিড প্লেক্সাস নির্মিত হয়; এবং উহা সেরিবিয়ান্ ও মেকেল্ গ্যাংগ্লিয়া এবং ৬ষ্ঠ স্নায়ুর সহিত যোগ রাখিয়া থাকে। অপবটি অভ্যন্তরিক শাখা যাহা দ্বারা কেভার্ণাস প্লেক্সাস নির্মিত হয়, এবং উহা ৩য়, ৪র্থ, ৫ম, ৬ষ্ঠ, স্নায়ু এবং অপথ্যালমিক গ্যাংগ্লিয়াসহিত যোগ রাখিয়া থাকে (২) নিম্ন শাখা (Inferior)—২য় গ্যাংগ্লিয়াকে যোগ করে (৩) বাহ্য শাখা (External) ক্রেনিয়াল্ ও স্পাইন্ডাল্ স্নায়ুদিগের সহিত সংযুক্ত হয়। (৪) অভ্যন্তরিক (Internal) শাখা

ফেব্রিস্, পেরিস্ এবং হুংপিও বিতৰিত হয়। (৫) সম্মুখ (Anterior) শাখা এক্সট্রানাল কেয়োটিক ধমনীতে বিতৰিত হইয়া থাকে।

মধ্য গ্যাংগ্লিয়া উৰ্দ্ধ ও নিম্নেব গ্যাংগ্লিয়ার সহিত সংযুক্ত থাকে এবং স্প্লাইনাল, থাটবয়েড এবং কাৰ্ডিয়াক শাখা বিতৰণ কৰে। নিম্ন গ্যাংগ্লিয়া মধ্যোব সহিত সংযুক্ত থাকে এবং ভাট্টেব্রাল্ ধমনীৰ চতুৰ্দ্ধিকে প্লেকসাস্ নিৰ্মাণ কৰে এবং ইন্ফিৰিয়াব কাৰ্ডিয়াক্ স্নায়ু বিতৰণ কৰে।

কাৰ্ডিয়াক্ স্নায়ু (Cardiac nerves)— উৰ্দ্ধ, মধ্য এবং নিম্ন কাৰ্ডিয়াক্ স্নায়ু-গুলি সার্ভাইক্যাল্ গ্যাংগ্লিয়া হইতে উৎপন্ন হইয়া থাকে। মধ্যোব শাখাটি সৰ্বাপেক্ষা বড়।

সিম্পেথেটিক ও ভেগাস স্নায়ুদ্বয়েব কাৰ্ডিয়াক্ শাখাগুলিৰ সংযোগে ডিপ্-কাৰ্ডিয়াক্ প্লেকসাস্ নিৰ্মিত হয়। এই গভীৰ স্থানে স্থিত হুংপিও সঞ্চীয় জালবৎ গঠন ট্ৰেকিয়াব বিভক্ত প্ৰদেশে এবং এয়োটাৰ থিলানেব নীচে অবস্থিত কৰে। সূপাৰ্ফসাল্ কাৰ্ডিয়াক্ প্লেকসাস্ এয়োটাৰ থিলানেব নীচে ও দক্ষিণ প্যাৰোনাৰী ধমনীৰ সম্মুখে থাকে। ইজাব দ্বাৰা এটিবিয়ার কবোনাৰী প্লেকসাস্ প্ৰস্তুত হয়। ডিপ্ কাৰ্ডিয়াক্ প্লেকসাস্ দ্বাৰা পোষ্টবিয়ার কবোনাৰী প্লেকসাস্ নিৰ্মিত হইয়া থাকে।

গ্ৰীবা প্ৰদেশস্থ সিম্পেথেটিক্ বিভক্ত কৰিলে ক্ষুদ্ৰ ক্ষুদ্ৰ ধমনী প্ৰসাবিত হয়, যন্তেব চাপ শক্তিৰ আধিক্য হয় এবং ধমনী মধ্যো বক্ত স্ৰোতৰ বৃদ্ধি হইয়া থাকে। চক্ষুৰ বেটিনা ঝিল্লীতে ঐক্ৰমে যক্ষাদিক্য হইলে চক্ষুতে আলোক স্ফুট হয় না, সূতবাং তারকা কুণ্ঠিত হইয়া থাকে। অক্ষিগুট প্ৰায় পৰস্পৰ সংযুক্ত থাকে, চক্ষুৰ উপব নিক্টিটাম্ ঝিল্লী আসিয়া উপস্থিত হয়, চক্ষু দিয়া ক্ৰমাগত জল পড়ে, চক্ষুতে চেতনা এবং শাৰীৰিক উত্তাপেৰ আধিক্য হয়। কৰ্ণে খোল ও গাত্ৰে ঘৰ্ম বৃদ্ধি পায়, ইত্যাদি। আবার, সার্ভাইক্যাল্ সিম্পেথেটিক্ স্নায়ু উত্তেজিত কৰিলে চক্ষুৰ তারকা প্ৰসাবিত হয়, শাৰীৰিক উত্তাপেৰ হ্রাস হয় এবং বক্তবহা নাড়ী কুণ্ঠিত হইয়া থাকে। অতএব আমবা দেখিতেছ যে সার্ভাইকেল সিম্পেথেটিক্ স্নায়ু মধ্যে একৰূপ সূত্ৰ আছে যদ্বাৰা চক্ষুৰ বক্ত বহানাচা, নিঃসৰণ ও পোষণ ক্ৰিয়াৰ উপব কৰ্ত্তৃত্ব কৰিতে পারে।

বক্ষ গহ্বৰস্থিত সিম্পেথেটিক্ (Thoracic portion of the

sympathetic) - বক্ষস্থিত মেরুদণ্ডের প্রত্যেক পার্শ্বে এক একটি পঞ্জরের মতকোপরি ক্রমায়ে ১২টি গ্যাংগ্লিয়া দৃষ্ট হয়। ইহাদের বাহ্য দিকের শাখাগুলি ডর্সাল স্পাইন্ডাল স্নায়ুদিগের সহিত মিলিত হয়। উপর দিকের ৬টি গ্যাংগ্লিয়া হইতে যে শাখাগুলি অভ্যন্তর দিকে গমন কবে তদ্বারা এয়োর্টা ও পাল্মোনারী প্রেক্সাসের যোগান হইয়া থাকে। নিম্ন দিকের ৬টি গ্যাংগ্লিয়া হইতে অভ্যন্তর দিকে যে কয়েকটি শাখা প্রবেশ করে তদ্বারা ৩টি এসপ্লাংকিক স্নায়ু নির্মিত হইয়া থাকে। বড় এসপ্লাংকিক স্নায়ুটি ডায়াফ্রাম ভেদ করিয়া সেমিলিউলার গ্যাংগ্লিয়া এবং রিনাল প্রেক্সাসে সমাপ্ত হয়। মধ্যম এসপ্লাংকিক স্নায়ুটি ১০ম ও ১১শ গ্যাংগ্লিয়া দ্বারা নির্মিত হয়। ইহাও ডায়াফ্রাম পেশী ভেদ করিয়া সিলিয়াক প্রেক্সাসে সমাপ্ত হয়। ক্ষুদ্র এসপ্লাংকিক শেষ গ্যাংগ্লিয়া হইতে উঠিয়া রিনাল প্রেক্সাসে সমাপ্ত হয়। সোলাব অর্থাৎ এপিগ্যাস্ট্রিক প্রেক্সাস সিলিয়াক এক্সিসকে বেঠন করিয়া একুপ স্নায়ু শাখা সকল বিতরণ কবে যদ্বারা ফ্রেনিক্ গ্যাংগ্লীক হিপাটিক্ স্প্লীনিক্, বিনাল্ সুপিরিয়ার ও ইন্ফিবিয়ার মেসেন্টেবিক্ এবং স্পার্মেটিক ধমনীগুলি বেষ্টিত হইয়া থাকে। সিলিয়াক এক্সিসেব হই-ধারে সেমিলিউনার গ্যাংগ্লিয়া দৃষ্ট হয়, ইহা বা শরীরের যাবতীয় গ্যাংগ্লিয়া অপেক্ষা বৃহৎ।

সোলার প্রেক্সাস ও সেমিলিউনার গ্যাংগ্লিয়া পবম্পবেব সহিত যোগ রাখিয়া থাকে। ইহাদেব মধ্যে হৃৎপিণ্ডের উত্তেজনকারী সূত্র দৃষ্ট হয়। অর্থাৎ ভেগাস স্নায়ু যেকুপ হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়া দমন করে, ইহা বা সেইরূপ হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়াব আধিক্য কবে। ইহাদেব প্রধান শাখাব নাম এসপ্লাংকিক্ স্নায়ু। যতক্ষণ যন্ত্রের রক্তবহানাড়ীমধ্যে ভাল লোহিত রক্ত অর্থাৎ অক্সিজেন সম্বলিত রক্ত বহিতে থাকে ততক্ষণ এই এসপ্লাংকিক্ স্নায়ু অস্ত্রের গতি মন্দীভূত কবে, অর্থাৎ ইহা অস্ত্রের ইনহিবিটরী স্নায়ু। কিন্তু অস্ত্রস্থিত রক্তবাহী নাড়ী মধ্যে কাল অপবিক্যাব বক্ত প্রবাহিত হইলে ইহা অস্ত্রের গতি বৃদ্ধি করে। এসপ্লাংকিক্ স্নায়ু আবার, যাবতীয় উদবস্থিত যন্ত্রের রক্তবহা নাড়ীর সংকোচক অর্থাৎ ভেসোমোটর স্নায়ু। এসপ্লাংকিক্ স্নায়ু বিভক্ত করিলে উপরিস্থিত রক্তবাহী নাড়ী মধ্যে রক্তাধিক্য হয়। পোবাসিক্ সিম্পেথোটিক্ স্নায়ু মধ্যে এইরূপ সূত্র দৃষ্ট হয় যদ্বা বা সূত্র নিঃসবণ দমন হইতে পারে এবং একুপ সূত্রও আছে যাহাব উত্তেজনে সূত্র শর্কবা দৃষ্ট হইয়া থাকে।

কটিপ্রদেশস্থ সিম্পেথেটিক (Lumbar sympathetic) গ্যাংগ্লিয়া ৪টি, ইহারা পরস্পরে স্নায়ুসূত্রে সংযুক্ত থাকে।

বস্তুি গহ্বরস্থিত সিম্পেথেটিক (Pelvic sympathetic) গ্যাংগ্লিয়া ৪টি। ইহাদের দ্বারা হাইপোগ্যাস্ট্রিক প্লেকসাস্ নিশ্চিত হয়। হাইপোগ্যাস্ট্রিক প্লেকসাস্ সাধারণ ইলিয়াক ধমনীদিগের মধ্যে অবস্থিত। ইহা দ্বারা রেঙ্কাম্, ব্লাডার, প্রেষ্টেট, ভেজাইনা এবং জরায়ু মধ্যে স্নায়ু সূত্র বিতৰিত হয় এবং এন্ড-টার্মিনাল্ ইলিয়াক ধমনীর সঙ্গে সঙ্গে ইহার সূত্র সকল পদাদিতে সঞ্চালিত হইয়া থাকে।

উদর ও কটি প্রদেশেব সিম্পেথেটিক গ্যাংগ্লিয়া স্থব হইতে যে সকল স্নায়ুসূত্র বাহির হয় তদ্বারাও বিবিধ প্লেকসাস্ বা জালবৎ গঠন নিশ্চিত হইয়া থাকে, এই জালবৎ সূত্রগুলি জননেদ্রিয় ও মূদ্রগ্নেব বক্তবাহী নার্ভাদিগকে বেষ্টন করিয়া অবস্থিত কবে। ইহা বা কেবল ভেসোমোটর স্নায়ু অর্থাৎ ইহাদেব দ্বারা কেবল রক্তবাহী নার্ভীর কুঞ্জন হইয়া থাকে।

সিম্পেথেটিক স্নায়ু-ক্রিয়ার সংক্ষিপ্ত সার (Summary action of sympathetic nerves)—সিম্পেথেটিক স্নায়ু মণ্ডলেব মধ্যবিন্দু মেডুলা অবলংগেটা। মেডুলাব নিম্নস্থিত মজ্জাকে বিভক্ত কবিলে শরাবেব সমস্ত ধমনী গুলি প্রসারিত হয়। গ্যাংগ্লিয়াগুলি দ্বারা প্রত্যাবর্তক ও স্রতঃ ক্রিয়া সম্পাদিত হয়। শরীরেব ননষ্ট্রয়েটেড্ পেশীগুলি এবং বক্তবাহী নার্ভীব পেশীগুলি সিম্পেথেটিক স্নায়ু দ্বারা চালিত হইয়া থাকে।

‘সার্ভাইক্যাল্ সিম্পেথেটিকের সূত্র :—

- ১। ভেসোমোটর সূত্র মস্তকে চালিত হয়।
- ২। আইরিসের বিস্তারককারী পেশীতে এক সূত্র গমন করে।
- ৩। হৃৎপিণ্ডের উত্তেজনকারী সূত্র।
- ৪। লালা ও ল্যাক্রিমাল্ গ্রন্থিमध्ये সূত্র বিতৰিত হয়।
- ৫। মেডুলায় সূত্র বিতৰিত হয় যদ্বা বা ভেসোমোটর সেন্টার উত্তেজিত হয়।
- ৬। মেডুলায় সূত্র বিতৰিত হয় যদ্বা বা ভেসোমোটর সেন্টার উত্তেজিত হয়।

গোৱাসিক্‌ সিম্পেথেটিক্‌ৰ সূত্ৰ :—

১। ভেসোমোটৰ সূত্ৰ। ইহাৰা বিবিধ ভিসিৰা বা যন্ত্ৰেৰ বন্ধনহা নাভীতে প্ৰবেশ কৰে।

২। অস্ত্ৰেৰ ইনহিবিটোৱী বা গতি দমনকাৰী সূত্ৰ।

৩। মূত্ৰ নিঃসৰণেৰ (Renal secretion) ইনহিবিটোৱী সূত্ৰ।

৪। হৃৎপিণ্ডেৰ প্ৰত্যাবৰ্ত্তক ভাবে দমনকাৰী সূত্ৰ।

এব্‌ডোমিনাল্‌ এবং পেল্‌ভিক্‌ সিম্পেথেটিক্‌ হইতে যে সকল সূত্ৰ বাহিৰ হয় উহাৰা কেবল বন্ধনহা নাভীদিককে সঞ্চালন কৰে।

সিম্পেথেটীক্‌ স্নায়ুৰ উপৰ পৰীক্ষা।

১। পৰীক্ষা দ্বাৰা দেখা গিয়াছে যে, ইহাৰ স্নায়ু সকল পদাৰ্থেৰ চৈতন্ত্য বহন কৰে, এবং যে সকল যন্ত্ৰে ইহাৰ সূত্ৰসকল পৰ্যাবসিত হয়, উহাদিককে সঞ্চালন কৰিয়া থাকে।

২। ইহাৰ প্ৰত্যেক স্নায়ু কোষ (ganglia) এক একট চৈতন্ত্যোৎপাদক ও সঞ্চালক স্নায়ু দ্বাৰা, মস্তিষ্ক ও পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জাব স্নায়ু কোষ অপেক্ষা মনেৰ অজ্ঞাতসাৰে ও প্ৰতিদাবিত গতিৰ কোশলে সমস্ত কাৰ্য্য অতি সুন্দৰকপে নিৰ্বাহ কৰিয়া থাকে।

৩। হৃৎপিণ্ড, পাকস্থলী ও অন্ত্ৰয় প্ৰভৃতি যে সকল যন্ত্ৰে সিম্পেথেটিক্‌ স্নায়ু প্ৰবেশ কৰিয়া থাকে, উহাৰা প্ৰত্যেকেই জীবেৰ ইচ্ছাব সাহায্য ব্যতীত সঞ্চালিত হইয়া থাকে। আবার, যে সকল অংশ ইহাৰ সঞ্চালক সূত্ৰ দ্বাৰা পৰিচালিত হয়, উহাদিককে নিকটবৰ্ত্তী সূত্ৰ হইতে বিচ্ছিন্ন কৰিলে, এমন কি উহাদিককে শৰীৰ হইতে বাহিৰ কৰিয়া বাখিলেও, কিয়ৎক্ষণেৰ জন্তু সঞ্চালিত হইতে দেখা যায়; নিকট জীবেৰ হৃৎপিণ্ডেৰ উপৰ এইকপ পৰীক্ষা কৰাতে, সিম্পেথেটিক্‌ স্নায়ুদিককে মস্তিষ্ক ও পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জাব শাসনাভীত বলিয়া প্ৰতিপন্ন হইয়াছে।

অধোৰক্তিক দ্বাৰা বেকুপ শ্বাস-ক্ৰিয়া সম্পন্ন হয়, সিম্পেথেটিক্‌ স্নায়ু কোষ দ্বাৰা তদ্ৰূপ হৃৎপিণ্ড, পাকস্থলী ও অন্ত্ৰয়েৰ কৃকন কাৰ্য্য নিৰ্বাহ হইয়া থাকে।

৪। শোষণ-প্ৰক্ৰিয়া ও সাধাৰণ নিঃসৰণ-প্ৰক্ৰিয়াৰ উপৰ সিম্পেথেটিক্‌ স্নায়ুৰ কৰ্ত্তব্য দেখিতে পাওয়া যায়; ইহাৰ বিশেষ বৰ্ণন পূৰ্বে আলোচিত হইয়াছে।

৫। সিম্পেথেটিক্-স্নায়ু ভেসোমোটর স্নায়ু সকল সমস্ত অঙ্গের রক্তবহা-নাড়ীৰ পেশী মধ্যে প্রবেশ কবিয়া থাকে, একাধৰ, উদাহৰিগকে বিভক্ত কৰিলে রক্তবহা-নাড়ীসমূহ অসাড় হইয়া বঞ্চিত হয়, আবার, উদাহৰিগকে উত্তেজিত কৰিলে উদাহা কুঞ্চিত হইয়া থাকে। কিন্তু অধোমাস্তকস্থিত ভেসোমোটর স্নায়ু-বিন্দু প্রকৃতরূপে সমস্ত রক্তবহা-নাড়ীৰ উপৰ কৰ্ত্তৃত্ব কাৰয়া থাকে, এবং সিম্পেথেটিক্ স্নায়ু সকল মজ্জাব নানা স্থানে তাহাৰ সাহিত সংযুক্ত হইয়া ঐ ক্রিয়াৰ সহায়তা কৰিয়া থাকে। তবে সিম্পেথেটিক্ স্নায়ু-কোষ, আপন নিকটবৰ্ত্তী প্রদেশস্থ রক্তবহা-নাড়ীৰ উপৰ কৰ্ত্তৃত্ব কৰিতে পাবে।

যাহা হউক, সিম্পেথেটিক্ এবং মস্তিষ্ক ও পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জা প্রত্যেকে কি পৰিমাণে রক্তবহা-নাড়ীৰ কুঞ্জন, সাধাবণ নিঃসৰণ ও পোষণ-প্রক্ৰিয়াৰ উপৰ কৰ্ত্তৃত্ব কৰিয়া থাকে, তাহা ঠিক বলা বড় কঠিন; কাৰণ, এতদ্ব্যতীত স্নায়ুদিগকে কোনমতে পৃথক কৰিতে পাবা যায় না; এই নিমিত্ত বৰ্ত্তমান, পূৰ্ণোক্ত ক্রিয়া সমূহৰ উপৰ জন্মবৈ সমান অধিকাৰ বলিয়া ক্ষান্ত হইতে হয়।

৬। গ্ৰীবাদেশস্থ সিম্পেথেটিক্-স্নায়ু অধোমাস্তকেৰ সাহায্যে চক্ষুৰ কনৌগিকা প্রশস্ত কৰিয়া থাকে। কিন্তু উঠাকে বিচ্ছেদ কৰিলে প্ৰায়ই তাৰকা কুঞ্চিত হইয়া থাকে।

বিবিধ চৈতন্ত্যৰ ব্যাখ্যা।

THE SENSES.

কোন পদার্থ শবীয়েৰ ভিতৰে বা বাহিৰে সংস্পৃষ্ট হইলে, তথাকাৰ স্নায়ুৰ অবস্থা পৰিবৰ্ত্তিত হয়, এই পৰিবৰ্ত্তিত অবস্থা মস্তিষ্কে উপনীত হইয়া মনকে যে সংজ্ঞা প্রদান করে, তাহাকে আমবা চৈতন্ত্য (Sensation) বলিয়া জ্ঞানি।

বহির্দেহস্থ পদার্থেৰ ধৰ্ম যদিও স্নায়ু-কৰ্ত্তৃত্ব গৃহীত হয় না, তথাপি মনেন্ন স্নায়ু লাভ হইলে আমবা সেই পদার্থেৰ প্রকৃত অবস্থা বুঝিতে সক্ষম হইয়া থাকি।

বাহিৰেৰ পদার্থ ব্যতীত, দেহাভ্যন্তৰস্থ কোন অলক্ষিত কাৰণে স্নায়ুৰ অবস্থা পৰিবৰ্ত্তিত হইয়া মস্তিষ্কে চৈতন্ত্য উপনীত হইতে পারে। যথা গন্ধদ্রব্য ব্যতীত,

সময়ে সময়ে নাসাবন্ধে গন্ধ আভ্রাণ করা যায়, বাহিবের কোন উত্তেজনার সাহায্য ব্যতিবেকেও চক্ষু দ্বারা আলোক ও অন্ধকার দৃষ্ট-হইয়া থাকে।

চৈতন্য নানা প্রকাষ; তন্মধ্যে অমুহূতা, দৌরল্যা ও অনাস্তি প্রভৃতি যে সকল চৈতন্য প্রায়ই আমাদের শরীর মধ্যে উপস্থিত হয়, তাহারা একরূপ ভাবে সমস্ত শরীর ও মনকে ব্যাপ্ত করিয়া থাকে যে, তাহাদের প্রকৃত উৎপত্তি স্থান নির্ণয় করিতে আমবা অক্ষম। উহারা যে, রক্তের অথবা তন্তুমূহের অস্বাভাবিক অবস্থা হইতে উৎপন্ন হয়, তদ্বিষয়ে কোন সন্দেহ নাই। উহাদিগকে ব্যক্তিগত (Subjective) চৈতন্য কহে।

কোনরূপে অঙ্গপ্রত্যঙ্গেব সঞ্চালন কার্য্য রহিত হইলে, যে প্রতিরোধ অনুভূত হয় তাহাকে পেশীর চৈতন্য বলা যায়। এইরূপ চৈতন্য স্পর্শ জ্ঞান হইতে পৃথক। বাহারা সঞ্চাদা ভারযুক্ত দ্রব্য সামগ্রী ক্রয় ও বিক্রয় করে তাহারা অত্যাশঙ্কিত কোন বস্তু হইতে তুলিয়াই উপরোক্ত পেশীর চৈতন্য কর্তৃক সহজে উহার ওজন স্থির করিতে পাবে।

সাধারণ উত্তেজনার প্রভাবে শারীরিক কোন কোন নির্দিষ্ট প্রদেশে, তৃতীয় প্রকার চৈতন্য উৎপন্ন হইয়া থাকে, ইহাদিগকে আমরা স্পর্শ, স্বাদ ও স্রাব বলিয়া নির্দেশ করিয়া থাকি। ঐ সকল নির্দিষ্ট প্রদেশকে উদ্দেশ্য স্ব স্ব ইন্দ্রিয় কহে। আবার কোন কোন নির্দিষ্ট স্থানে নির্দিষ্ট প্রকাষ উত্তেজনা দ্বারা চতুর্থ শ্রেণীর উৎপন্ন হয়, ইহাদিগকে দর্শন ও শ্রবণ ক্রিয়া কহে। যে যে স্থান কর্তৃক এই দুই ক্রিয়া নিষ্পন্ন হয়, তাহাদিগকে দর্শন ও শ্রবণেন্দ্রিয় কহে।

উত্তেজক কারণ দ্বন্দ্বমধ্যেই থাকুক অথবা বাহিব হইতে অঙ্গে সংস্পৃষ্ট হউক, তাহা ভিন্ন ভিন্ন ইন্দ্রিয়ে ভিন্ন ভিন্ন চৈতন্য উৎপন্ন করিয়া থাকে যথা, চক্ষুতে রক্তাধিক্য ও প্রদাহ হইলে মুদ্রিত নয়নে আলোক ও অগ্নিশিখা প্রকাশিত হয়, কর্ণে হইলে বিবিধ প্রকার শব্দ শ্রবণ করা যায়, নাসার ঐরূপ অবস্থার স্রাব এবং ঘ্রকের রক্তাধিক্য ও প্রদাহ হইলে বেদনা অনুভূত হইয়া থাকে। সেইরূপ মাদক দ্রব্য রক্তমধ্যে শোষিত হইলে নানা ইন্দ্রিয় আপন আপন স্বভাবানুসারে চৈতন্য উৎপাদন করিয়া থাকে। যথা চক্ষুতে আলোক, কর্ণে শব্দ, ঘ্রকে কণ্ডুস ইত্যাদি।

আবার, তাড়িৎ যন্ত্রের উত্তেজনে চক্ষুতে আলোক, কর্ণে শব্দ, জিহ্বায় শব্দগন্ধ আশ্বাদন উপস্থিত হয়, এবং তৎসঙ্গে বস্তুও শিহরিয়া উঠে।

যদিও ভিতর ও বাহিরের কাবণ দ্বারা স্নায়ু অবস্থা পরিবর্তিত হইয়া মনো-মধ্যে চৈতন্য উৎপন্ন হইয়া থাকে, তথাপি জীবের মস্তিষ্ক কোন প্রকার শক্তিব প্রভাবে স্বতঃই চৈতন্য উৎপন্ন কবিতে সক্ষম হয়। কাবণ ইহা দেখা গিয়াছে যে, মস্তিষ্কে চাপ পতিত হইলে চক্ষুতে আলোক দৃষ্ট হইয়া থাকে।

যাহা চটক, বারম্বার বহির্দর্শন হইতে চৈতন্য মনোমধ্যে উপলব্ধি হওয়াতে মনের অভ্যাস লাভ হইয়া যায়, এবং এরূপ অভ্যাসেব এত ফল হয় যে, দেহেব ভিতর হইতে কোন কারণ জনিত চৈতন্য উৎপন্ন হইলেও ইহা বহির্দর্শন হইতে আসিতেছে বলিয়া বোধ হয়। কাবণ, চক্ষুতে বস্তুাদিকা হইলে, বাতির হইতে তথায় আলোক পতিত হইতেছে বলিয়া প্রতীত হইয়া থাকে, এবং কর্ণেব বোণ হইলে যে শব্দ হয় তাহা কিয়দূর হইতে আসিতেছে বলিয়া ভ্রম হয়। আবার চৈতন্যের উপর মন প্রভুত্ব কবিয়া থাকে। কাবণ, সংজ্ঞা থাকিলে তবে চৈতন্য অনুভূত হইতে পারে। নতুবা মনুষ্য নিদ্রাব ঘোবে অচৈতন্য হইয়া পড়িলে, অথবা গাঢ় নিদ্রায় মগ্ন থাকিলে, কিম্বা বাগান্দ হইলে কোন প্রকার চৈতন্য মনোমধ্যে অনুভূত হয় না। আবার নির্দিষ্ট মনে মনুষ্য ঐক্যতান বাদনের বিবিধ যন্ত্রেব সুর স্তম্ভ কবিয়া অনুভূত কবিতে সক্ষম হয়।

প্রত্যেক ইন্দ্রিয় প্রথমে চৈতন্য গ্রহণ কবে, তৎপরে উচ্চাৎবে নিজ নিজ স্নায়ু দ্বারা তাহা উপলব্ধি হইয়া থাকে। এক্ষণে চক্ষু, কর্ণ, নাসিকা, জিহ্বা, বস্তু, এই পঞ্চেন্দ্রিয়ের স্বতন্ত্র অঙ্গোচনায় প্রবৃত্ত হওয়া যাউক।

দর্শনেন্দ্রিয়ের বিবরণ।

THE SENSE OF SIGHT.

বাহ্যর চক্ষু আছে সে দেখিতে পায়, যে অন্ধ সে দেখিতে পায় না। আবার ঘোরান্ধকারে চক্ষু খুলিয়া থাকিলে যে ফল, আলোক মধ্যে নেত্র নির্মলিত

কবিতা বাগিলেও সেই ফল ; অর্থাৎ এই ছুট প্রকার অবস্থাতেই জীব কোন প্রকার পদার্থ দৃষ্টিগোচর কবিত্তে পারে না। উপরের ঐ কয়েকটা ছুট পাঠ কবিতা আমবা চক্ষু সম্বন্ধে দুইটা সিদ্ধান্তে উপনীত হই; যথা:—

১। চক্ষু দ্বারা আমবা বহিঃ পদার্থদিগেব অস্তিত্ব বুঝিতে পারি, আব ২য়। কেবল আলোকেব সাহায্যে তাহাদিগকে চক্ষু দ্বারা দৃষ্টিগোচর কবিতা থাকি।

অতএব দর্শন কার্যেব তাবৎ তত্ত্ব বোধগম্য কবিত্তে হইলে চক্ষুর গঠন এবং আলোকের ধর্ম ও নিয়মাবলী যুগপৎ আলোচনা কবিত্তে হইবে।

আলোকের ধর্ম এই যে, উহা কোন পদার্থ হইতে নিঃসৃত হইলে সবল বেগাভিমুখে গমন করে, কিন্তু ভাব্যুর অপেক্ষা কোন উজ্জ্বল ও ঘন কাঁচ বা তত্তুল্য পদার্থেব ভিত্তব দিয়া সেট আলোককে গমন কাবতে হইলে তাহাব গতি বক্র হইয়া যায়। এত প্রক্রিয়াকে ত্র্যাকৃতি বা বেখা-বক্রীকরণ (Refraction) পণাণী কহে।

কাঁচ বা তত্তুল্য উজ্জ্বল ও ঘন পদার্থেব সম্মুখ ও পশ্চাদ্দেশ যত কৃষ্ণপৃষ্ঠাকার হইবে, তত আলোকবাম্ব বক্র হইয়া ইহাব ভিত্তব দিয়া গমন কবিত্তে।

কাচ বা তত্তুল্য উজ্জ্বল ও ঘন পদার্থ এবংপ্রকাবে সবল বেখাকে বক্র কবিত্তে পাবে বলিয়া, উহাদেবই দ্বারা বস্তুব প্রকৃত মূর্তি চক্ষু মধ্যে অঙ্কিত হইয়া থাকে। কোন বক্র বাতায়নে একটা ছিদ্র কবিত্তা দুই দিক কৃষ্ণপৃষ্ঠাকার একখানি কাঁচ থও তাহার স্থানে ঠিক কবিত্তা বসাইয়া দিলে, এবং ঐ কাঁচেব কিসদূব পশ্চাতে এক থও কাগজ ধবিলে গবাক্ষেব বহিঃস্থত সূতবাং সেই কাঁচেব সম্মুখস্থ যাব-তীয় পদার্থ এই কাগজে উত্তমরূপে প্রতিফলিত হইয়া যাইবে।

পদার্থ উজ্জ্বল ও ঘন কাচ সদৃশ হইলে এই ফল হয় যে, তদ্বারা আলোক-রশ্মি বক্র হইয়া যায়, এবং চক্ষুেব ভিত্তব যে স্থানে আলোকরশ্মি একত্রীভূত হইয়া থাকে, তাহাকে অক্ষিমধ্যস্থ বিন্দু (Focus) কহে।

উজ্জ্বল ও ঘন কাচ সদৃশ পদার্থ কুর্শপৃষ্ঠাকার না হইয়া যদি সম্পূর্ণ গোলাকার হয়, তাহা হইলে দৃষ্টির ব্যাঘাত ঘটে। কারণ, তাহা হইলে ঐ গোলাকার পদার্থের, কেন্দ্র দিয়া যে সকল কিরণ ধাবিত হইবে, তাহার দূরে সূত্রাং বিলম্বে অক্ষিমধ্যস্থ বিন্দু নির্মাণ করিবে, কিন্তু যাহারা কেন্দ্র ভিন্ন অন্য স্থান দিয়া ধাবিত হইবে, উহারা অনেক নিকটে অতএব শীঘ্র উক্ত বিন্দু নির্মাণ করিবে। এই অল্প কিরণ রাশি ভিন্ন রূপে বক্রীকৃত হইয়া চক্ষু মধ্যে কেবল গোলাকার বস্তু প্রকাশ করে। এক্ষণে অবস্থাকে রশ্মির বিপথ গমন (Spherical aberration) কহে। আইরিস্ (Iris) নামক ঝিল্লী এই দুর্ঘটনা নিবারণ করিয়া থাকে।

আমরা যে সকল আলোক দেখিতে পাই, তাহাদের অনেকেই মিশ্র আলোক অর্থাৎ দুই তিন চারি প্রকার বিশুদ্ধ আলোকে নির্মিত।

কোন কলমাকৃতি কাচের (Prism) ভিতর দিয়া ঐরূপ মিশ্র আলোক ভ্রমণকালে, উহা যে সকল বিশুদ্ধ আলোকে গঠিত, সেই সকল আলোকে বিভক্ত হইয়া পড়ে, এবং এমত চক্ষুতে একের স্থানে নানা আলোক দেখিতে পাওয়া যায়।

স্বেতালোক, লোহিত, নীল ও পীতবর্ণে নির্মিত, উহা যখন কলমাকৃতি কাচের ভিতর দিয়া গমন করে, তখন উহার স্বেত, লোহিত নীল ও পীতালোক গৃথক হইয়া পড়ে।

যে প্রক্রিয়া দ্বারা এই সংঘটিত হয়, উহাকে আলোক বিভাগ প্রণালী (Chromatic aberration) কহে। বিবিধ উজ্জ্বল ও ঘন কাচ সদৃশ পদার্থের ভিতর ভ্রমণ করিতে করিতে এই দোষের সংশোধন হইয়া থাকে।

এক্ষণে চক্ষুর গঠন আলোচনা করা যাউক। চক্ষুর আকার গোল; কতকগুলি অস্থি দ্বারা নির্মিত একটা কোঠরে ইহা অবস্থিত করিয়া থাকে। ইহার ছয়টি পেশীর সাহায্যে ইহাকে উর্দ্ধে, নিম্নে, ভিতরে ও বাহিরের দিকে ইচ্ছামত ঘুরাইতে পাওয়া যায়।

চক্ষু, কতকগুলি ঝিল্লী, উজ্জল কাচ সদৃশ পদার্থ (Lenses) ও বিবিধ রসে (humours) নির্মিত। অপটিক্ স্নায়ু চক্ষুর পশ্চাদেশ ভেদ করিয়া ইহার অভ্যন্তরে বিস্তৃত হইয়া রেটিনা (Retina) নাম প্রাপ্ত হইয়াছে। প্রত্যেক পার্শ্বের স্নায়ু উহাদের নিজ নিজ চক্ষুর ভিতর প্রবেশ করিবার পূর্বে, এক পার্শ্বের কতকগুলি স্নায়ুহত্র অপর পার্শ্বে গমন করে; এজন্য প্রত্যেক চক্ষুতে দুই স্নায়ুর স্রুত দেখিতে পাওয়া যায়। চক্ষুর বহির্দেশে দেখিতে শুভ্র, কিন্তু তাহার সমুখাংশ উজ্জল ও দেখিতে অতি সুন্দর। এই স্থান দিয়া চক্ষুর ভিতরে আলোক প্রবেশ করিয়া থাকে। চক্ষুর তিন আবরণ, এস্ক্লেরেটিক্, কোরয়েড্, এবং রেটিনা। এতন্মধ্যে প্রথমটি সর্ববাহিঃস্থ।

এস্ক্লেরেটিক্ আবরণ অতি কঠিন ও ঘন স্রুতে নির্মিত, ইহা চক্ষু-মণ্ডলের প্রায় পাঁচ ভাগের চারিভাগ অধিকার করিয়া থাকে; অপর পঞ্চমাংশ অত্যন্ত উজ্জল ও নিম্নল, ইহাকে কর্নিয়া কহে।

কর্নিয়ার উপরিভাগ একটি মৈথ্রিক ঝিল্লী দ্বারা আবৃত থাকে বলিয়া ইহাকে এত উজ্জল দেখায়। ইহার এটি পর্দা আছে, তন্মধ্যে সমুখ ও পশ্চাৎস্থিত আবরণদ্বয় স্থিতস্থাপক স্রুতে নির্মিত। ইহাতে কোন প্রকার রক্তবহানাড়ী প্রবেশ করে না, তজ্জন্তই ইহাকে এত নিম্নল দেখায়। কিন্তু ইহা অন্তরূপে রক্তপূর্ণ হইতে পারে।

কোরয়েড্—এই আবরণ বহু কোণবিশিষ্ট কৃষ্ণবর্ণের পদার্থে নির্মিত, ইহাতে পর্যাপ্ত পরিমাণে রক্তবহানাড়ী প্রবেশ করিয়া থাকে, ইহা অপটিক্ স্নায়ুর নিকট হইতে আরম্ভ হইয়া এস্ক্লেরেটিক্ ও কর্নিয়া ঝিল্লীর সন্ধিস্থলে, এবং তথা হইতে আইরিস্ নামক ঝিল্লীর পশ্চাৎভাগ পর্যন্ত ব্যাপিয়া থাকে। ইহা নিম্নস্থ রেটিনা নামক আবরণকে উত্তপ্ত রাখে, কিন্তু ইহার কৃষ্ণবর্ণ পদার্থ সমূহের দ্বারা এক বিশেষ উদ্দেশ্য সাধিত হয় যে, যে সকল রশ্মি রেটিনা অতিক্রম করিয়া যায় তাহাদিগকে শোষিত করে, এবং পুনঃ প্রতিবিম্বিত হইতে দেয় না, সুতরাং প্রকৃত চিত্র রেটিনায় অঙ্কিত হইয়া থাকে। পেচক প্রভৃতি জন্তুরা কোরয়েড্ আবরণে ঐরূপ কৃষ্ণবর্ণের পদার্থ না থাকায় তাহারা উজ্জ্বল্যলোকে ভ্রম করিয়া দেখিতে পারেন না।

অবস্থিত লোম ও শুকের মধ্যে একরূপ পদার্থের আধিক্য হইলে, কোরয়েড্, আবরণের পদার্থদিগেরও বৃদ্ধি হইয়া থাকে। একারণ, বাহারা দেখিতে সুন্দর তাহাদের চক্ষু কটা ও বাহারা ভ্রামবর্ণ তাহাদের চক্ষুর তারকা ভ্রমর কক্ষ। কোরয়েড্, সিলিয়ারী-প্রোসেস নামক পদার্থে পর্যাবসিত হইয়া থাকে।

সিলিয়ারী প্রোসেস্ (Ciliary process)—কোরয়েড্ আবরণ ভিতর দিকে ঘুরিয়া যাওয়ারতে ইহা নির্মিত হয়। ইহা সাম্প্রসবী বন্ধনী দ্বারা বদ্ধ থাকে এবং লেন্সের চতুর্দিকে বৃত্তাকারে সজ্জিত হইয়া থাকে।

আইরিস (Iris)—ইহা গোলাকার ও কুণ্ডলশীল পেশীবিশেষ। ইহার মধ্যস্থলে যে ছিদ্র দৃষ্ট হয় উহাকে চক্ষু তারকা বা পিউপিল্ কহে। আইরিস, লেন্সের সম্মুখে ও উহার সম্মুখে গাত্রে সংস্পৃষ্ট হইয়া অবস্থিতি করে। ইহার বাহুধার কর্ণিয়া এস্ফ্রোবেটিক্ এবং কোরয়েড্ আবরণদিগের সন্ধিস্থলে। ইহার ভিতরদিকে বিনারাগুলিতে তারকা (Pupil) নির্মিত হয়। ইহাতে পেশীতন্তু, স্নায়ুতন্তু ও রশ্মি কোষ দৃষ্ট হয়। তারকার চতুর্দিকে আইরিসের গোলাকার (Circular) পেশী স্ত্র থাকে এবং তারকা হইতে আইরিসের বহির্দেশ পর্যন্ত আইরিসের বিস্তৃত (Radiating) স্ত্র থাকে। আইরিসপেশীর দুই ধমনী ১। লম্বা (Long) সিলিয়ারী ও সম্মুখ (Anterior) সিলিয়ারী। ইহার বিস্তৃত পেশীস্ত্রের জন্ত সিম্পেথেটিক্ এবং গোলাকার স্ত্রের জন্ত তৃতীয় স্নায়ু চালিত হইয়া থাকে। অপথ্যালমিক স্নায়ুর শাখা দ্বারা ইহার চেতনা লাভ হইয়া থাকে। আইরিস পেশী দ্বারা পরিমিত আলোক চক্ষু মধ্যে প্রবিষ্ট হইয়া থাকে। এবং ইহা আলোক রশ্মিকে বিপথে গমন করিতে দেয় না (Corrects spherical aberration of the lens)। সিলিয়ারী পেশী (Ciliary muscle)—ইহা অনৈচ্ছিক পেশী স্ত্রে নির্মিত। ইহা কর্ণিয়া ও এস্ফ্রোবেটিকের সন্ধিস্থল হইতে উৎপন্ন হয়। ইহার বিস্তৃত স্ত্রগুলি পশ্চাদিকে কোরয়েড্ আবরণে সমাপ্ত হয়। ইহা কুঞ্চিত হইয়া সিলিয়ারী প্রোসেস্ ও কোরয়েডকে টানিয়া থাকে, এমতে সাম্প্রসবী বন্ধনী শিথিল হইয়া পড়ে। ইহাকে তৃতীয় স্নায়ু সঞ্চালন করিয়া থাকে।

চক্ষুর তারকার গতি (Movements of the pupil)—চক্ষুতে আলোক পড়িলেই চক্ষুর তারকা কুঞ্চিত হয়। ইহা প্রত্যাবর্তক (Reflex)

ক্রিয়া। এই ক্রিয়ার কেন্দ্র বা মধ্যবিন্দু-মেডুলা, চৈতন্তোৎপাদক স্নায়ু-রেটীনা ও অপটিক্, এবং মোটর বা সঞ্চালক স্নায়ু—তৃতীয় স্নায়ু। অঙ্গকারে কনিষ্ঠীক প্রসারিত হয়। এই প্রত্যাবর্তক ক্রিয়ার কেন্দ্র-স্মিলিয়ো-স্পাইন্ডাল্; চৈতন্তোৎপাদক স্নায়ু-রেটীনা ও অপটিক্; মোটর স্নায়ু—সিম্পেথেটিক্।

নিম্নলিখিত কারণে চক্ষুর তারকা কুঞ্চিত হয় :—

- ১। আলোকে।
- ২। নিকটের বস্তু দর্শনে।
- ৩। চক্ষু ভিতর দিকে ঘূবাইলে।
- ৪। মস্তিষ্কে রক্তাধিক্য হইলে।
- ৫। নাইকোটিন্, পাইলোকার্ণির্ষ এবং হাঁসিরিন্ ঔষধগুলি দ্বারা সিম্পেথেটিক্ স্নায়ু অবসাদিত হইলে।

নিম্নলিখিত কারণে তারকা প্রসারিত হয় :—

- ১। আলোকের অভাবে।
- ২। দূরের বস্তু দর্শনকালে।
- ৩। অত্যন্ত বেদনা হইলে।
- ৪। এট্রোপিন্, হায়োসায়মিন, ডেট্রুরিন্ ও ডুবায়িসিন ঔষধগুলি দ্বারা তৃতীয় স্নায়ু অবসাদিত হইলে।
- ৫। শ্বাসকষ্ট হইলে।

রেটিনা—ইহা স্নায়ুসূত্রে নির্মিত অর্থাৎ অপটিক্ স্নায়ু চক্ষুর পশ্চাদ্দেশে ভেদ করিয়া উহার অভ্যন্তরে বিস্তৃত হইয়া রেটিনা নামে আখ্যাত হইয়া থাকে। ইহা কোরয়েড্ আবরণের ভিতর দিকে অবস্থিতি করে। অণুবীক্ষণ যন্ত্র দ্বারা পরীক্ষা করিলে ইহাতে বহুবিধ কোষ, সূত্র, পদার্থ কণা এবং শুণ্ডাকৃতি ঘন পদার্থ দেখিতে পাওয়া গিয়া থাকে। চক্ষু মণ্ডলের সমস্ত অভ্যন্তর প্রদেশে ইহা পটুবস্ত্রের জাল পরিব্যাপ্ত থাকে, এবং দর্শনের ফলস্বরূপ যাবতীয় প্রতিমূর্ত্তি ইহাতেই অঙ্কিত হয়। সমুদ্র হইতে পশ্চাৎ পর্যন্ত ইহার ৮ পর্দা যথা :—

- ১। স্নায়ু সূত্র। ২। স্নায়ুকোষ। ৩। ভিতর মলিকিউলার।

- ৪। ভিতর নিউক্লিয়ার। ৫। বাহ্য মলিকিউলার। ৬। বাহ্য নিউক্লিয়ার।
৭। রডস ও কোন্স। ৮। পিগমেন্ট কোষ।

রেটিনা আবরণের পশ্চাদ্দেশের ঠিক মধ্যস্থলে পদার্থের প্রতিমূর্তি পতিত হইলে উৎকৃষ্ট দর্শন হয়; এই স্থানকে মেকিউলা-লিউটিয়া বা রেটিনার পীতবিন্দু কহে। এই বিন্দুর মধ্য স্থল কিঞ্চিৎ চাপা এই স্থানে রডস্ দৃষ্ট হয় না। এই বিন্দুর কিঞ্চিৎ অভ্যন্তর দিকে অপটিক্ স্নায়ু চক্ষুর ভিতরে প্রবেশ করে। এই স্থানেও রডস ও কোন্স কিছুই থাকে না। এখানে কিছুই দেখা যায় না, তজ্জন্ত ইহাকে অন্ধকার-বিন্দু বলা গিয়া থাকে।

এক্ষণে উপরোক্ত আবরণের কি কি পদার্থ আবৃত করিয়া রাখে, তাহা দেখা যাউক।

বর্ণনার সুবিধার জন্য, চক্ষুকে সম্মুখ ও পশ্চাৎভাগে বিভক্ত করা হইয়াছে। পশ্চাৎভাগ ঘন এবং সম্মুখ প্রবেশ তরল পদার্থে পূর্ণ থাকে। যে দুই উজ্জ্বল ও ঘন কাচ সদৃশ পদার্থ চক্ষুর পশ্চাৎদেশ অধিকার করে, উহাদ্বয়কে ভিট্রিয়াস্ হিউমার এবং ক্রিস্টালাইনু লেন্স কহে। প্রথমটি পরিষ্কার আটার মত নির্মল ও ঘন, চক্ষুমণ্ডলের পশ্চাৎভাগের অধিকাংশ ইহা দ্বারা পূর্ণ হয়। একটি ঝিল্লী ইহার ভিতরে প্রবেশ করিয়া ইহাকে সহস্র ভাগে বিভক্ত করিয়াছে।

ক্রিস্টালাইনু লেন্স—ভিট্রিয়াস্-হিউমার নামক পদার্থ দ্বারা চক্ষু মণ্ডলের পশ্চাৎভাগ প্রায় পূর্ণ হইয়াও উহার সম্মুখে যে অবশিষ্টাংশ দেখিতে পাওয়া যায়, তাহা এই উজ্জ্বল ও ঘন কাচ সদৃশ পদার্থ দ্বারা পূর্ণ হইয়া থাকে। ইহা ক্ষুদ্র ও নির্মল। যদিও ইহার দুই পার্শ্ব কুর্নপৃষ্ঠাকার, তথাপি ইহার সম্মুখাংশ ঈষৎ চাপা। ইহা বহুসংখ্যক সূত্রে নির্মিত হইয়া থাকে।

একটা বন্ধনী লব্ধভাবে এই লেন্সের সম্মুখ দেশকে ব্যাপিয়া অবস্থিত করে। লেন্স নামক পদার্থের সম্মুখে লবণাক্ত অথচ নির্মল জলবৎ পদার্থ (aqueous humour) চক্ষু মণ্ডলের সম্মুখাংশ পূর্ণ করিয়া থাকে। ইহা আইরিস নামক ঝিল্লী দ্বারা দুইভাগে বিভক্ত হইয়াছে। এই ঝিল্লীতে যে প্রকার বর্ণ থাকিবে চক্ষুকে সেই মত দেখিতে হইবে। ইহাতে গোলাকার ও বিস্তৃত উভয় প্রকারের পেশী সূত্র দেখিতে পাওয়া যায়। ইহার পশ্চাদ্ধিকে কক্ষবর্ণের পদার্থ থাকে বলিয়া বাহিরের আলোক ইহার ভিতরে প্রবেশ করিতে

না পাইয়া কেবল কনীনিকার মধ্য দিয়া বাইতে বাধ্য হয়। ছই পার্শ্বস্থিত আইরিশ ঝিল্লীর মধ্যস্থলে যে ক্ষুদ্র ছিদ্র দেখিতে পাওয়া যায়, তাহাকে চক্ষুর কনীনিকা কহে। এই ছিদ্র নানা প্রকারে কুঞ্চিত ও বিস্তৃত হইতে পারে। আইরিশ ঝিল্লীর গোলাকার পেশীসূত্র কুঞ্চিত হয়। এতদ্ব্যতীত, ক্রোমোফরম সূত্র প্রভৃতির মস্ততার প্রথমাবস্থায়, এবং অহিফেন বীৰ্য্য মস্ফিয়া ও কেলা-বারবিন্ প্রভৃতি ঔষধ দ্বারা শরীর বিযাক্ত হইলে চক্ষুর কনীনিকা কুঞ্চিত হইয়া থাকে।

আবার, আইরিশ ঝিল্লীর বিস্তৃত সূত্র সমূহের কুঞ্চে, এবং অপটিক্ স্নায়ুব উত্তেজনার দ্বারা হইলে কনীনিকা প্রসৃত হয়। এতদ্ব্যতীত, চক্ষুর জলবৎ তরল পদার্থের বৃদ্ধি হইলে স্বাসরোধ কালে, পেশী সমূহের অতিরিক্ত সঞ্চালনে, সূত্র প্রভৃতি মস্ততার শেষাবস্থায় এবং এট্রোপিন প্রভৃতি ঔষধের দ্বারা শরীর বিযাক্ত হইলে কনীনিকা প্রসৃত হইয়া থাকে।

এস্কোরোটিক্ এবং কর্ণিয়া যেখানে পরস্পর সংযুক্ত হইয়াছে, সেই সন্ধি-স্থলের পশ্চাতে সিলিয়ারা পেশী দেখিতে পাওয়া যায়। ইহা দ্বারা নিকটস্থ ও দূরস্থিত বস্তু দর্শনের সহায়তা হইয়া থাকে।

চক্ষুর গঠনোপযোগী যে সকল উপকরণের নাম ও প্রকৃত নির্দিষ্ট স্থান লইয়া আমরা এতক্ষণ ব্যস্ত রহিয়াছিলাম, এক্ষণে নিম্নলিখিত কয়েকটি প্রশ্নোত্তরচ্ছলে কথোপকথন করিলে উহাদের সকলেরই স্ব স্ব কার্যের সহজ বীমাংসা হইয়া যাইবে।

১ম। কি প্রকারে আমরা প্রত্যেক পদার্থ দর্শন করিয়া থাকি ?

চক্ষুর ছবির প্রতি দৃষ্টি করিলে ইহার সমুদায় তত্ত্ব অবগত হওয়া যায়। পদার্থ হইতে আলোক রশ্মি নিঃসৃত হইয়া নিখিল কর্ণিয়া ঝিল্লীতে গিয়া উপস্থিত হয়, এখন হইতে তাহারা বক্র হইয়া কনীনিকার ভিতর প্রবেশ পূর্বক যেমন উজ্জ্বল ও ঘন কাচ সদৃশ লেন্স নামক পদার্থে গিয়া লাগে, অমনি উহার কুণ্ড-পৃষ্ঠে আহত হইয়া আবার উহাদিগের গতি অধিকতর বক্র হইয়া পড়ে। ক্রমে উহারা লেন্স অতিক্রম করিয়া ভিট্রিয়াস নামক পদার্থের মধ্যস্থিত একটা বিন্দুতে মিলিত হইয়া পড়ে। এই বিন্দুকেই ফোকাস (focus) বা অক্ষিমধ্যস্থ বিন্দু কহে। বাহা ইউক্, এখানেও প্রকৃত দর্শন কার্য সম্পন্ন হয় না, তৎপরে

আলোকরশ্মি এই মিলিত বিন্দু হইতে আবার পৃথক হইয়া অগ্রসর হইতে থাকে, কিন্তু আশ্চর্যের বিষয় এই যে, যে রশ্মি পদার্থেব নিম্নদেশ হইতে আসে, তাহা উর্দ্ধমুখে . এবং উর্দ্ধরশ্মি চক্ষু নিম্নাভিমুখে অগ্রসর হইতে থাকে, এবং অবশেষে উহারা ঠিক রেটিনা নামক উজ্জল ঝিল্লিতে পদার্থের অমুরূপ প্রাতিবিম্ব ফলিত

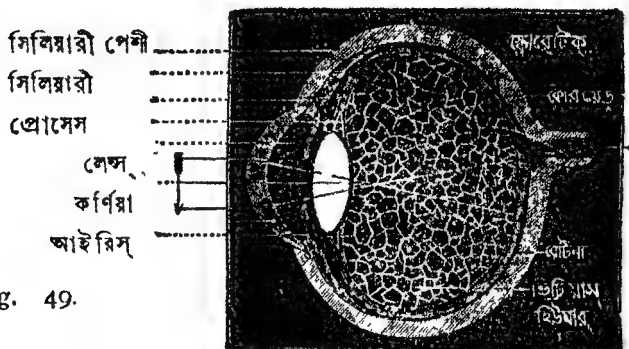


Fig. 49.

করে। এহলে অবর্ণ রাখা কর্তব্য যে, প্রত্যেক পদার্থের মূর্তি বাহা আমাদের চক্ষুর ভিতর এবশ্রকারে অঙ্কিত হয়, উহাবা সকলেই বিপরীত ভাবে অবস্থিতি করে। মনের অভ্যাস বশতঃ এবং সকল পদার্থচিত্র ঐরূপ বিপরীত ভাবে হিতি করে বলিয়া আমাদের দর্শনের কোন বিঘ্ন ঘটে না। এইরূপ স্পষ্ট চক্ষুকে এম্মেট্রোপিক চক্ষু কহে। কিন্তু চ্যাপ্টা লেন্স বশতঃ যদি রেটিনা অতিক্রম করিয়া আক্ষমধ্যে বিন্দু অর্থাৎ ফোকাস্ নির্মিত হয়, তাহা হইলে ঐরূপ চক্ষুকে হাইপারমেট্রোপিক (Long sighted) চক্ষু কহে। ঐরূপ অবস্থার কুর্স্পৃষ্ঠাকার (convex) কাচ ব্যবহার করিতে হয়। আবার চক্ষু কর্ণিরা ঝিল্লী লম্বদিকে কুল (Curvature in the vertical meridian than in the horizontal causes astigmatism) হইলে দৃষ্টির ব্যাঘাত ঘটে। ঐরূপ চক্ষুকে এস্টিগ্মেটিক চক্ষু কহে।

২য়। অন্ধকার গৃহে কিয়ৎকাল অবস্থিতি করিয়া অকস্মাৎ আলোক মধ্যে পতিত হইলে কি কারণে সুহৃৎের লজ পদার্থ সকল উত্তমরূপে দৃষ্টিগোচর হয়

না? এবং কি কারণেই বা আলোক হইতে হঠাৎ অন্ধকারে পড়িলে কিরূপ-
কণের জন্ত আমরা দিগভ্রম হই?

অন্ধকারে থাকিয়া চক্ষুর কনীনিকা প্রশস্ত হইয়া যায়, সুতরাং হঠাৎ আলোকে পড়িলে সকল পদার্থ ধূমের জায় বোধ হয়, এবং ইহা নিবারণের নিমিত্ত আমরা বারম্বার চক্ষু মুদ্রিত করিয়া থাকি। কিন্তু এই অবস্থা অধিক কাল স্থায়ী হয় না, আইরিস নামক ঝিল্লী আপন গোলাকার পেশীসমূহ কুঞ্চিত করিয়া কনীনিকা ক্ষুদ্র করিয়া ফেলে, এবং পূর্বের অতিরিক্ত আলোক আর তাহার ভিতর প্রবেশ করিতে পারে না, সুতরাং দর্শনোপযোগী আলোক প্রবেশ করিয়া পদার্থের দর্শন ঘটিয়া থাকে।

আবার, অধিকক্ষণ আলোকে থাকিয়া কনীনিকা কুঞ্চিত হইয়া থাকে, এরূপ অবস্থায় হঠাৎ অন্ধকারে পড়িলে সেই ক্ষুদ্র কনীনিকায় অন্ধকারে, বস্তু দৃষ্টি-গোচর হয় না। আইরিস ঝিল্লীর বিস্তৃত স্তর দ্বারা কনীনিকা প্রশস্ত হইলে কেবল অন্ধকারের পদার্থ দেখা গিয়া থাকে।

৩য়। নিকটের বস্তু দেখিতে দেখিতে হঠাৎ কোন দূরস্থ পদার্থের প্রতি দৃষ্টিক্ষেপ করিলে উহা সহজে দৃষ্ট হয় না কেন? এবং কি জন্তই বা দূরস্থ পদার্থ দেখিব্যায় কালে নিকটস্থ পদার্থ চক্ষুতে পতিত হয় না?

যখন আমরা নিকটের পদার্থের প্রতি দৃষ্টিপাত করি, তখন সিলিয়ারী পেশী কুঞ্চিত হয়, এবং তাহা কোরয়েড্ ও সিলিয়ারী প্রোসেসস্কে টানিয়া লইয়া লেন্স সমুখস্থ লম্ব বন্ধনীকে শিথিল করিয়া দেয়; এই শিথিলতা প্রযুক্ত লেন্স অধিকতর কূর্ণপৃষ্ঠাকৃতি হইয়া পড়ে, সুতরাং সেই সময়ে কেবল নিকটস্থ বস্তুরই দর্শন হইয়া থাকে।

কিন্তু যখন দূরস্থ পদার্থের প্রতি দৃষ্টিক্ষেপ করি, তখন ঐ বন্ধনী লেন্সকে চাপিয়া আবার তাহাকে সমতল করিয়া দেয়, সেই সময়েই কেবল দূরস্থ বস্তু দেখা গিয়া থাকে।

৪র্থ। উপরোক্ত উক্তর দ্বারা এক নূতনবিধ প্রশ্ন উদ্ভূত হইতে পারে যে, কি জন্ত কতকগুলি ব্যক্তি কেবল নিকটের পদার্থ দেখিতে পারেন এবং অপর কতকগুলি কেবল দূরস্থ পদার্থ দেখিতে সক্ষম হইয়া থাকে?

বাহাদের লেন্স অন্ত্যস্ত কূর্ণপৃষ্ঠাকার, পদার্থের আলোক তাহাদের চক্ষুতে

পতিত হইলেই উহা অতিরিক্ত পরিমাণে বক্র হইয়া শীঘ্রই অক্ষি মধ্যস্থ বিন্দু নির্মাণ করে, এবং তজ্জন্তু কেবল নিকটের বস্তুই দৃষ্টিগোচর (short sightedness) হইয়া থাকে। এইরূপ চক্ষুকে মাইওপিক্ (myopic) চক্ষু কহে। যাহাদের চক্ষুর এই প্রকার দোষ থাকে, তাহাদিগের চসমায় খোলবিশিষ্ট কাচ (concave glass) ব্যবহার করা উচিত, কেন না তাহা হইলে পূর্বের মত আলোকরশ্মি শীঘ্র বক্র হইবে না এবং তাহার অক্ষি-মধ্যস্থ বিন্দু নির্ধিত হইবে না।

দেহরূপ যাহাদের লেনন্স অত্যন্ত খোলবিশিষ্ট, পদার্থের আলোকরশ্মি এত অল্প পরিমাণে বক্র হইতে থাকে যে, তাহা বেটিনার অতি নিকটে অক্ষিমধ্যস্থ বিন্দু নির্মাণ করিয়া থাকে, কখন উহাকে অতিক্রম করিয়া যাইতেও উদ্যত হয় স্তরাং কেবল দূরের বস্তুই দৃষ্টিগোচর হয়। এইরূপ চক্ষুকে প্রেস্‌বায়োপিক্ চক্ষু কহে। বুড়াবয়সে এরূপ ঘটে। এরূপ অবস্থায় চসমায় কুম্ভপৃষ্ঠাকার কাচ (convex glass) ব্যবহার করা কর্তব্য।

৫ম। কি জন্তু আমরা কতকগুলি পদার্থকে এক প্রকার দেখি এবং অপর কতকগুলি ভিন্ন বর্ণের হইয়া থাকে?

পূর্বে বলা হইয়াছে যে যেতালোক অনেকগুলি আলোকের সমষ্টি মাত্র, অতএব যে কোন পদার্থ উহার কতকগুলিকে শোষণ করিবে উহার অবশিষ্ট আলোক কেবল চক্ষুদ্বারা গ্রাহ হইবে। একারণ, যে বস্তু আলোকের লোহিত-বর্ণ শোষণ করে, তাহাকে সবুজ দেখায়, যাহা লোহিত ও পীতবর্ণ শোষণ করে, তাহাকে নীল দেখায়, ইত্যাদি। এইজন্তু হঠাৎ সূর্যের আলোক দেখিতে দেখিতে একটি শুভ্র কাগজের প্রতি দৃষ্টিপাত করিলে কিয়ৎকালের জন্ত তন্মধ্যে একটি ক্রমবর্ণ বিন্দু দেখিতে পাওয়া যায়। ইহার অর্থ যে, রেটিনার যে অংশে সূর্যালোক পড়িয়াছিল, তাহা ক্ষণকালের নিমিত্ত অসাড় হইয়া যায়, তজ্জন্তু অন্য পদার্থের আলোক হঠাৎ তাহাতে পড়িলে তথায় কিছুই দেখা যায় না।

৬ষ্ঠ। প্রত্যেক চক্ষুর ভিতর একটি পদার্থের স্বতন্ত্র স্বতন্ত্র প্রতিমূর্তি অঙ্কিত হইলেও, তাহাকে দুইটা বলিয়া বোধ হয় না কেন?

ইহার উত্তর এই যে, দুই রেটিনা পরস্পর একজিত করিলে যে যে স্থানে

তাহারা মিলিত হয়, সেই সেই স্থানে আলোক পড়িলেই একটী বস্তু দেখায়। কিন্তু দুই রেটিনার অসমান স্থানে সেই আলোক পড়িলে একটী বস্তু দুইটী বলিয়া বোধ হইয়া থাকে। একটী রেটিনা ঝিল্লীর অভ্যন্তর ভাগ অপবর্তীর বহির্ভাগের সহিত সর্বোতোভাবে মিলিত হয়। এই দুই স্থান টিপিয়া দেখ, একটী মূর্তি দেখিতে পাইবে কিন্তু দুই চক্ষুর ভিতর, দিকের দুই কোণ পরস্পর মিলিত হয় না, এ কারণ, ইহাদিগকে টিপিয়া দেখিলে, দুইটী পদার্থ চক্ষুর নিকট উপস্থিত হইবে।

৭ম। কোন প্রচ্ছলিত মশাল হস্তে করিয়া বারবার ইতস্ততঃ নড়াইলে কি প্রকৃতি তাহার কিতার স্থায় আলোককে গোলাকার দেখায়?

যে কোন আলোক রেটিনা ঝিল্লীতে পতিত হউক না কেন, তাহার প্রতিমূর্তি অন্ততঃ এক সেকেন্ডের আট ভাগের একভাগ কাল তথায় অবস্থিত করে। কিন্তু ইহা অপেক্ষাও অল্প সময়ের মধ্যে যদি কোন পদার্থের মূর্তি রেটিনায় ঘন ঘন পতিত হয়, তাহা হইলে প্রত্যেক মূর্তির পরস্পর স্পর্শন ও সঞ্চালনে উহাদিগকে গোলাকার দেখায়।

চক্ষুর পেশী (muscles of the eye)—প্রত্যেক চক্ষুতে ছয়টী করিয়া পেশী দৃষ্ট হয় যথা :—

- ১। ইন্টার্গাল্ রেক্টাস্—যদ্বারা চক্ষু ভিতর দিকে ঘুরে।
- ২। একষ্টার্গাল্ রেক্টাস্—যদ্বারা চক্ষু বাহির দিকে ঘুরিয়া থাকে।
- ৩। সুপিরিয়ার রেক্টাস্—যদ্বারা চক্ষু উপরদিকে ঘুরে।
- ৪। ইনফিরিয়ার রেক্টাস্—যদ্বারা চক্ষু নিম্নে দিকে ঘুরে।
- ৫। সুপিরিয়ার ওব্লিক্—যদ্বারা চক্ষু নিম্ন ও বাহির দিকে ঘুরে।
- ৬। ইনফিরিয়ার ওব্লিক্—যদ্বারা চক্ষু উপর ও বাহির দিকে ঘুরে।

এক্কেণে চক্ষুর পল্লব ও নয়নাশ্র সম্বন্ধে গুটিকতক কথা উল্লেখ করিলে চক্ষুর বর্ণনা সমাপ্ত হইয়া যায়।

পল্লবদ্বয়ে পেশীসূত্র থাকে বলিয়া আমরা সর্বদা ইচ্ছামত উহা দ্বারা চক্ষু মুদ্রিত করিতে পারি। কিন্তু ইচ্ছা করিয়া আমরা অনেককণ পল্লব উত্তোলন করিয়া রাখিতে পারি না। কারণ, তাহা হইলে আমাদের চক্ষু ভূবায়ু ঝিক্‌ঝিক্‌ শুক ও প্রদাহবৃত্ত হইয়া পড়িলে। এতদ্ব্যতীত, স্নান্ধিবশতঃ পল্লব সর্বদা পত্রিত

হইয়াও থাকে। চক্ষুর মুদ্রিতাবস্থায় এক প্রকার জলবৎ পদার্থ চক্ষুমণ্ডলকে সর্বদা অভিষিক্ত রাখে। পল্লবের অগ্রভাগে যে লোম দৃষ্ট হয় তাহা যারা চক্ষুর কর্ণিয়া প্রভৃতি পদার্থ, কপোল নিঃসৃত ঘর্মবিন্দু এবং বহিঃস্থিত ধূলিকণা প্রভৃতি হইতে রক্ষা পাইয়া থাকে।

লালা প্রভৃতি নিঃসরণের দ্বারা নয়নাংশও রক্ত হইতে উৎপন্ন হইয়া থাকে। চক্ষু-কোটরের বহির্ভাগে ল্যাক্রিমাল নামে এক গ্রন্থি আছে; নয়নাংশ এই গ্রন্থি হইতে নিঃসৃত হইয়া চক্ষু পল্লব ও কর্ণিয়া ঝিল্লীকে অভিষিক্ত করে, সেই অংশ চক্ষুর অভ্যন্তর কোণে আসিয়া উপস্থিত হয়; এখানে উহা একটা থলীতে সঞ্চিত হইয়া তৎপরে নাসারন্ধ্রে প্রবেশ করে, কিন্তু অধিক পরিমাণে চক্ষুতে জল আসিলে মুখমণ্ডলের উপর দিয়া তাহা গড়াইয়া যায়। ইহাতে শতকরা ৯৯ ভাগ জল ও এক ভাগ এলবুমিন্. মিউসিন্ ও লবণ থাকে। অশ্রুপাতও এক প্রত্যাবর্তক ক্রিয়া। ইহার কেন্দ্র—পল্লব অথবা মেডুলা, চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু ৫ম স্নায়ুর শাখা, এবং ইহার মোটর স্নায়ু ৫ম স্নায়ুর ল্যাক্রিম্যাল শাখা, এবং স্নায়ু টেম্পরো-ম্যালার স্নায়ু।

নয়নাংশ ব্যতীত পল্লবস্থিত কতকগুলির গ্রন্থির মধ্য হইতে এক প্রকার তৈলবৎ নিঃসরণ বহির্গত হয়, যদ্বারা উপরের পল্লব নিম্নের সহিত সংলগ্ন হইতে পারে না। কিন্তু কোন কারণে উহা জমিয়া গেলে নেত্রমল নামে আখ্যাত হইয়া থাকে।

ORGAN OF HEARING.

শ্রবণেন্দ্রিয়ের বিবরণ।

কর্ণকে শ্রবণেন্দ্রিয় কহে। ইহা তিন ভাগে বিভক্ত হইয়া থাকে। ১ম বাহ্যকর্ণ, ২য় মধ্যকর্ণ বা টিম্পানাম এবং ৩য় অভ্যন্তরকর্ণ বা ল্যাবারিন্থ। এই তিন ভাগের মধ্যে শেষোক্তটিতে শ্রবণেন্দ্রিয়ের অত্যাবশ্যকীয় উপকরণ সকল দেখিতে পাওয়া যায়। অপর দুটি, শ্রবণের অন্তর্ভুক্তিয়ার কেবল সহযোগী যাজ।

বাহ্যকর্ণ (External ear)—চর্ণাবৃত পিনা নামক পীত বর্ণের বিড়ি-

স্থাপক উপাঙ্গের দ্বারা বাহ্যকর্ণ নির্মিত হয়। ইহার মধ্যস্থলে যে নিম্নস্থান দেখিতে পাওয়া যায়, তাহাকে কঙ্কা (Concha) বা কর্ণের হাড়ী কহে।

যে ক্ষুদ্রনলী (External auditory canal) এই নিম্নস্থান হইতে টিম্পানাই বিল্লী পর্য্যন্ত বিস্তৃত থাকে তাহাকে অবগেন্দ্রিয়ের দ্বার বলা যায়, ইহাও বাহ্যকর্ণের অন্তর্গত। ইহা $1\frac{1}{2}$ ইঞ্চি লম্বা, ইহাতে কতক উপাঙ্গি ও কতক অঙ্গি দৃষ্ট হয়, ইহা দ্বারা টিম্পানাই বিল্লীতে শব্দ তরঙ্গ চালিত হয়। টিম্পানাই নামক একটি কঠিন ও বিস্তৃত বিল্লী (Membrana tympani) বাহ ও মধ্যকর্ণকে পৃথক করিয়া থাকে।

মধ্যকর্ণ বা টিম্পানাম (Tympanum)—টিম্পানাই বিল্লী হইতে অভ্যন্তরকর্ণ বা ল্যাবারিঙ্ক পর্য্যন্ত যে নিম্নস্থান দৃষ্ট হয়, তাহাকে মধ্যকর্ণ বা টিম্পানাম কহে। ইহাতে তিন খানি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র অঙ্গি দেখিতে পাওয়া যায়। ইহার পৰস্পরের সহিত সংযুক্ত থাকে এবং ইহাদের দ্বারা বাহ ও অভ্যন্তরকর্ণের যোগ রক্ষা হয়। ইহাদিগকে মেলিয়াস, ইনকাস্ এবং টেপিস্ কহে। প্রথমটী মৃদঙ্গের স্তায়, দ্বিতীয়টি নেহাই আকৃতি এবং তৃতীয়ের সহিত অশ্বের রেকাবের সাদৃশ্য লক্ষিত হয়। প্রথমটী টিম্পানাই বিল্লীতে এবং তৃতীয়টী ল্যাবারিঙ্ক বা অভ্যন্তর কর্ণে সংলগ্ন থাকে।

মধ্যকর্ণ একটি ক্ষুদ্র গহ্বররূপে টেম্পোরাল অস্থির পিট্রিস্ অংশের মধ্যে অবস্থিতি করে; এই গহ্বরের সম্মুখ ও অভ্যন্তর গায়ে একটী ছিদ্র দেখিতে পাওয়া যায়, এই ছিদ্র ইউষ্টেনিয়ান নলীর ভিতর দিয়া পশ্চাৎদিক্তী নাসারন্ধ্রের নিকটে এবং গুহানলীর (pharynx) ভিতরে পর্য্যবসিত হইয়াছে, একারণ, টিম্পানাম ও গুহানলী পৰস্পরের সংযোগ দৃষ্ট হয়। এতদ্ব্যতীত, মধ্যকর্ণের সম্মুখ গায়ে টেম্পর-টিম্পানাই পেশীর ছিদ্র দৃষ্ট হয়। মধ্যকর্ণের পশ্চাৎ প্রাচীরে ম্যাটায়েড্ সেলের ছিদ্র দৃষ্ট হয়। ইহার বাহির প্রাচীরে টিম্পানাই বিল্লী থাকে, এই বিল্লীর ধারে ২৩টি ছিদ্র এবং ম্যাসিটরিয়ানফিসার দৃষ্ট হয়। ছিদ্র দিয়া কর্ভা টিম্পানাই এবং ফিসার বা থালু দিয়া মেলিয়াস অঙ্গি, লেমেন্টর-টিম্পানাই এবং টিম্পানিক রক্তবহানাড়ী যাতায়াত করে। এতদ্ব্যতীত, উচ্চস্থান (promontory) একুয়িডাক্টস্ থালের আলি (Ridge) এক স্তম্ভ (pyramid) এবং টেপিডিরাস্ পেশীর ছিদ্র হইয়া থাকে। অভ্যন্তর প্রাচীরে ভিষাকার ও পোলা-

কার ঝিল্লী দৃষ্ট হয়, শেষোক্ত দুইটি ঝিল্লী দ্বারা মধ্যকর্ণ অভ্যন্তর কর্ণের ভেটি-বিউল ও ককলিয়া গহ্বরের সহিত যোগ রাখিয়া থাকে ।

মধ্যকর্ণের ভিতর দিকে, অথচ টেম্পোরাল অস্থির পিট্রিস্ অংশের ভিতরে অপর একটি গহ্বর দেখিতে পাওয়া যায়, যাহাকে অভ্যন্তর কর্ণ কহে । এই গহ্বর কতকগুলি গহ্বরে বিভক্ত, সুতরাং ইহা অত্যন্ত জটিল বলিয়া ল্যাবারিঙ্ঘ নামে আখ্যাত হইয়া থাকে ।

ল্যাবারিঙ্ঘ দুই ভাগে বিভক্ত, একটি অস্থি ও অপরটি ঝিল্লী দ্বারা নির্মিত হইয়া থাকে ।

অস্থি নির্মিত ল্যাবারিঙ্ঘ আবার তিন ভাগে বিভক্ত, যথা—১ম । ভেটি-বিউল ২য় । অর্দ্ধচন্দ্রাকার নলীসমূহ এবং ৩য় । ককলিয়া ।

প্রথমটিকে ল্যাবারিঙ্ঘের মধ্যগহ্বর বলে, ইহার অভ্যন্তর গাত্রে কতকগুলি ছিদ্র দেখিতে পাওয়া যায় যদ্বারা অভিটরী বা শ্রবণেন্দ্রিয়ের স্নায়ুর শাখা প্রস্থাপ্য ইহার ভিতরে প্রবেশ করিয়া থাকে । ইহার বহির্দিকে একটি ডিম্বাকার ছিদ্র ও উহার ঝিল্লী দৃষ্ট হয় যথায় ট্রেপিস্ অস্থি সংলগ্ন থাকে, পশ্চাৎ ও উর্দ্ধদিকে পাঁচটি অর্দ্ধচন্দ্রাকার নলীর ছিদ্র ইহার সহিত যোগ রাখিয়া দেয়, এবং ইহা সমুখ দেশে একটি ছিদ্র দ্বারা ককলিয়া গহ্বরের সহিত সংযুক্ত থাকে ।

ককলিয়া দেখিতে শামুকের মত, ইহার ভিতরে একটি শুণ্ডাকৃতি শুষ্ঠ দেখিতে পাওয়া যায় । একটি নলী এই শুষ্ঠকে ঘুরিয়া ঘুরিয়া বেঁটন করে । এই নলীর উপর দিক বদ্ধ, কিন্তু ইহার নিম্নে তিনটি ছিদ্র থাকে, একটীর দ্বারা ভেটিবিউল গহ্বরের যোগ রক্ষা হয় ; দ্বিতীয় ছিদ্র গোলাকার, ইহা টিম্পানাম বা মধ্যকর্ণের সহিত সংযুক্ত, এই ছিদ্রের মূখ একটি ঝিল্লীর দ্বারা আবৃত থাকে ; তৃতীয় ছিদ্র স্থানীয় অস্থির ভিতরে প্রবেশ করে । ককলিয়া গহ্বরের মধ্যস্থলে কতকগুলি যষ্টির আকার পদার্থ (Rods of corti) দেখিতে পাওয়া যায় । এই পদার্থদিগের ভিতরে অভিটরী স্নায়ু প্রবেশ করিয়া থাকে ।

ঝিল্লী নির্মিত ল্যাবারিঙ্ঘ মধ্যে এন্ডোলিম্ফ এবং অস্থি নির্মিত ল্যাবারিঙ্ঘ মধ্যে পেরিলিম্ফ নামক তরল পদার্থ দৃষ্ট হইয়া থাকে ।

এন্ডোলিম্ফ নামক তরল পদার্থে কতকগুলি বালুকণা সদৃশ পদার্থ (otoconia) দেখিতে পাওয়া যায় ।

অডিটরী শ্রায়ু অভ্যন্তর কর্ণের ভিতর প্রবেশ করিয়া ছুই ভাগে বিভক্ত হইয়া পড়ে। একটা শাখা ভেস্টিবিউল ও অর্ধচন্দ্রাকার 'নলী'সমূহে এবং অপরটা কক্‌লিয়া গহ্বরে প্রবেশ করিয়া থাকে।

বাহ্যকর্ণের ক্রিয়া—১ম। ভূবায়ু বাহিরের শব্দ বহনপূর্বক অবশেষে শ্রবণের পথ দিয়া একেবারে টিম্পানাই ঝিল্লীতে গিয়া লাগে, এজ্ঞাত, সেই শব্দ অল্প দিকে বিকীর্ণ হইতে পায় না। ২য়। বাহ্যকর্ণের গুণ্ডা দিয়াও শব্দ উপরোক্ত ঝিল্লীতে উপনীত হয়, এবং ৩য়। শ্রবণ পথের স্বতন্ত্র বায়ুর সহিত শব্দ-বাহক ভূবায়ুর ঘর্ষণে শব্দের আধিক্য হইয়া থাকে।

মধ্যকর্ণের ক্রিয়া—ভূবায়ু হইতে শব্দকে জলবৎ পদার্থের উপর দিয়া ভ্রমণ করিতে হইলে, সেই শব্দ ক্ষীণ হইয়া পড়ে; কিন্তু ভূবায়ু ও জলের ব্যবধানে যদি একটা বিস্তৃত ঝিল্লী থাকে, তাহা হইলে শব্দের আধিক্য হয়। একাধিক মধ্যকর্ণস্থিত গোল ও ডিম্বাকার ছিদ্রদিগের ঝিল্লী দ্বারা শব্দ ক্ষীণ না হইয়া অভ্যন্তর কর্ণে প্রবেশ করিয়া থাকে। আবার, ঐরূপ ঝিল্লীর গাঙ্গে ঘন পদার্থ সংলগ্ন থাকিলেও শব্দের আধিক্য হয়; অতএব, ডিম্বাকার ছিদ্রস্থিত ঝিল্লীর গাঙ্গে স্টেপিস্ অস্থি সংলগ্ন থাকে বলিয়া শব্দের হ্রাস হইতে পারে না।

ঝিল্লী যত টান থাকিবে, তত তাহা উত্তমরূপে শব্দ বহন করিতে পারিবে। আবার ঐরূপ ঝিল্লীর গাঙ্গে অস্থির স্তায় কঠিন পদার্থ ঝুলিয়া থাকিলে শব্দ বহনের আরও সুবিধা হইয়া যায়। যে তিনখানি অস্থি মধ্যকর্ণকে অধিকার করিয়া থাকে, তাহারা কেবল একদিকে টিম্পানাই ঝিল্লী ও অপর দিকে ল্যাবারিন্থ গহ্বরের সহিত সংযুক্ত থাকে; আর কোন পদার্থের সহিত ইহাদের যোগ দৃষ্ট হয় না, অর্থাৎ মধ্যকর্ণের ভিতরে ইহারা পরস্পরে সংযুক্ত হইয়া যেন ঝুলিতে থাকে। প্রত্যেক শব্দ ইহাদিগকে দোলাইয়া এবং ইহাদের পরমাণুকে আন্দোলিত করিয়া থাকে।

ইউট্রেসিয়ান্ নলী দ্বারা মধ্যকর্ণে বায়ু প্রবেশ করিয়া থাকে; এরূপ না হইলে টিম্পানাই প্রভৃতি ঝিল্লীদিগের উত্তমরূপ আন্দোলন হইত না, এবং এতদ্ব্যবস্তী অস্থিসমূহ শব্দ বহন জন্ত অস্বাভাবিক পদার্থ হইতে পৃথক থাকিতেও অক্ষম হইত, হুতরাং শব্দ ভ্রমণের বিলম্বন সুবিধা হইত। ইউট্রেসিয়ান্ নলী দ্বারা মধ্যকর্ণে বায়ু প্রবেশ করে বলিয়া, ভিতর ও বাহিরের চাপ এবং উত্তাপের

সামঞ্জস্য বক্ষা হইয়া থাকে। এই নলী দ্বারা কর্ণের মিউকাস নির্গত হইয়া যায়। বাহির হইতে অধিক পরিমাণে বায়ু কর্ণে প্রবেশ করিলে, টিম্পানাই-ঝিল্লী ভিতর দিকে হেলিয়া পড়ে এবং শ্রবণের ব্যাঘাত ঘটে।

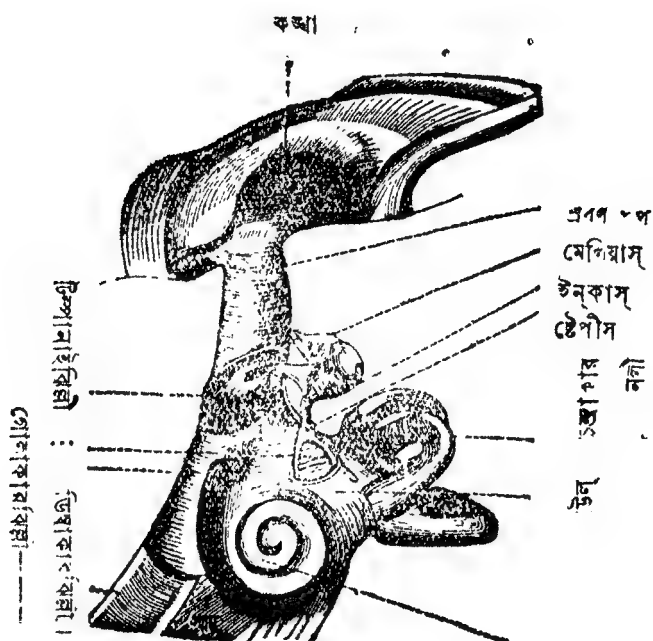
অভ্যন্তর কর্ণের ত্রিায়া—পূর্বে উল্লেখ করা হইয়াছে যে, অভ্যন্তর কর্ণে তরল পদার্থ থাকে। এই তরল পদার্থের ভিতর দিয়া শব্দ অভীটরী স্নায়ুতে উপস্থিত হইলে আমরা শ্রবণ করিয়া থাকি।

বিবিধ করোটীর অস্থি যে সকল শব্দ বহন করে, অর্ধচন্দ্রাকৃতি নলী সমূহ সেই সকল শব্দকে একত্রিত করিয়া থাকে। এতদ্ব্যতীত, উহার শব্দ বহনও করিয়া থাকে।

অভ্যন্তর কর্ণের তরল পদার্থে যে সকল বালুকণা সূক্ষ্ম পদার্থ (otoconia) দেখিতে পাওয়া যায়, তাহাদের দ্বারা শব্দের তীক্ষ্ণতা লাভ হইয়া থাকে। ঝিল্লী নির্মিত ল্যাবারিঞ্চ ও তাহার স্নায়ু, মূহ ও উচ্চ শব্দ পৃথক্ কবিত্তে পারে, কিন্তু কক্লিয়া ও তাহার স্নায়ু সাহায্যে কেবল সূক্ষ্ম অথবা কর্কশ শব্দ বোধগম্য করা যায়। গহ্বরে যে সকল যষ্ঠীর আকার পদার্থ দেখিতে পাওয়া যায়, উহারাই উত্তেজিত হইয়া শব্দের বিবিধ গুণ মস্তিকে লইয়া গিয়া থাকে।

কর্ণের তিন ভাগের স্বতন্ত্র বর্ণনা সমাপ্ত হইল। এক্ষণে কি প্রকারে বাহিরের শব্দ কর্ণকূহরে প্রবেশ করিয়া নানা স্থান ভ্রমণ পূর্বক শ্রবণেন্দ্রিয়ের স্নায়ু সমূহে উপনীত হয়, তাহা নিম্নেব চিত্রিত কর্ণের প্রতি দৃষ্টি রাখিয়া অনুসরণ করা যাইক।

কোন প্রকার বিণায়কের তার বাজিয়া উঠিলে তৎক্ষণাৎ তাহা চকল হইয়া উঠে, এবং তাহা এত শীঘ্র শীঘ্র ইতস্ততঃ সঞ্চালিত হয় যে, কিছুতেই তাহার গতির অনুসরণ করিতে পারা যায় না। এই তার যেমন দ্রুত সঞ্চালিত হয়, তেমনই ইহা আপন চতুর্পার্শ্ব ভ্রাব্যুকে আঘাত করিতে থাকে। ক্রমে তাহার নিকটস্থ ভ্রাব্যুয় আন্দোলন দ্রুত ভ্রাব্যুকে কাঁপাইতে কাঁপাইতে কর্ণে ও কর্ণকূহরে প্রবেশ করে। কোন প্রকার আঘাত জনিত ভ্রাব্যুয় আন্দোলনকে তরঙ্গ কহে। শব্দের অবশ্যকার তরঙ্গ টিম্পানাই-ঝিল্লী হইতে সূক্ষ্মর সূক্ষ্ম, নেহাই আকৃতি, ও অধের রেকাব তুল্য অস্থি সমূহ পরিচালিত হয়, পরে তাহা মধ্যকর্ণের গোল ও ডিম্বাকার ছিদ্রে ও উহাদের ঝিল্লীতে আসিয়া লাগে।



ইউটেসিয়াননলী

Fig. 50.

এখান হইতে শব্দ তরঙ্গ দুই ভাগে বিভক্ত হইয়া পড়ে। প্রথমটা কর্ণের গোলা-কাব ছিদ্র ও উহার ঝিল্লী অতিক্রম করিয়া কক্লিয়া গহবরের এণ্ডলিম্ফ ও পেরিলিম্ফ নামক তরল পদার্থের উপর পতিত হয়, এবং অবশেষে সেই শব্দ-তরঙ্গ যষ্টির আকাব পদার্থদিগকে আঘাত করিয়া এখানকার স্নায়ুতে উপস্থিত হইয়া থাকে। শব্দ মিষ্ট কি কক্লিশ, কক্লিয়া কেবল তাহাই বিচার করিয়া থাকে।

শব্দের দ্বিতীয় তরঙ্গ মধ্যকর্ণের ডিম্বাকার ছিদ্র ও উহার ঝিল্লী অতিক্রম করিয়া ভেস্টিবিউল গহবরে এণ্ডলিম্ফ ও পেরিলিম্ফ নামক তরল পদার্থে পতিত হয়, এবং সেই শব্দ-তরঙ্গ বালুকণা সদৃশ পদার্থদিগকে উত্তেজিত করিয়া এখান-কার অডিটরী স্নায়ুতে উপস্থিত হইয়া থাকে। ভেস্টিবিউল গহবরের ঝিল্লী নিশ্চিত লেবারিহ দ্বারা সেই শব্দ উচ্চ কি ক্ষীণ, কেবল তাহার বোধগম্য হইয়া থাকে।

গ্রাণেস্ক্রিয়ের বিবরণ ।

ORGAN OF SMELL.

নাসিকাকে গ্রাণেস্ক্রিয় কহে । ইহার চারিটা ছিদ্রের মধ্যে দুই ছিদ্র ওষ্ঠের উপরিভাগে স্থিতি করে এবং অপর দুইটা গুল্মানলীর (Pharynx) সহিত বোঁগ-মাখিয়া দেয়, এতদ্ব্যতীত মুখ বন্ধ থাকিলেও নাসিকা দ্বারা অনায়াসে শ্বাস-প্রশ্বাস কার্য্য নিরূপিত হইয়া থাকে ।

একটা আবরণ লম্বভাবে নাসিকাকে দুই ভাগে বিভক্ত করিয়া থাকে । এই আবরণ অস্থি ও কোমলাস্থি দ্বারা নির্মিত । কতকগুলি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র অস্থি প্রায়ে নিশ্চিত হইয়া প্রত্যেক নাসিকার গহ্বরকে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ভাগে বিভক্ত করে । একটা মস্কলের মত কোমল ঝিল্লী বহু সংখ্যক রক্তবহানাদী ও গ্রন্থি (glands) বহন পূর্ব্বক ইহাদের গাত্রে সংলগ্ন থাকে । গ্রাণেস্ক্রিয়ের দ্বারস্থ গুল্মিকা (olfactory bulb) হইতে অসংখ্য স্নায়ুতন্ত্র এই স্নায়িক ঝিল্লীতে আসিয়া উপস্থিত হয়, ইহাদের দ্বারা বিবিধ গন্ধ উর্দ্ধ মস্তিষ্কে প্রেরিত হইয়া থাকে । এই সকল স্নায়ুতন্ত্র ব্যতীত অজ্ঞাত স্নায়ুও নাসিকার দেহিতে পাওয়া যায়, যদ্বারা তথায় তাপ, শৈত্য ও বেদনা প্রভৃতি অনুভব হয়, এবং স্নেহা প্রভৃতি পদার্থ নির্গত হইয়া থাকে ।

গন্ধ দ্রব্য যেরূপ আকার বিশিষ্ট হউক না কেন, তাহা স্নেহ্যের সহিত স্রব না হইলে অলফ্যাকট্রী স্নায়ু কর্তৃক গ্রাহ্য হয় না ; একারণ, স্থানীয় স্নায়িক ঝিল্লী সর্বদা আর্দ্র থাকে । এই ঝিল্লী কোন প্রকার স্রোতে ও শুষ্ক হইয়া পড়িলে জ্ঞান শক্তির হ্রাস হইয়া থাকে ।

আমরা ইচ্ছাপূর্ব্বক নিশ্বাস বন্ধ করিয়া দ্রুত হইতে রক্তা পাইতে পারি, এবং ঘন ঘন শ্বাস টানিয়া সুগন্ধ জ্ঞান করিতে সক্ষম হইয়া থাকি ।

সকল জীবের জ্ঞান শক্তি সমান নহে । মাংসাশী জীবেরা জ্ঞান দ্বারা আপন শিকারের প্রতি সহজে অনুসরণ করে । উদ্ভিদ-তোজীরা ফল ফুলের গন্ধ উত্তম-রূপে উপগন্ধ করে ; কিন্তু শেবোক্ত-শ্রেণীর জীবাশেফা মনুষ্যের জ্ঞানশক্তির ন্যূনতা দৃষ্ট হয় । বোধ হয়, প্রত্যেকের অলফ্যাকট্রী স্নায়ুর গঠন ও ক্রিয়ার তার-তম্য হইয়া থাকে । ব্যক্তি ও জাত বিশেষের জ্ঞানশক্তির বৈষম্য দৃষ্ট হয় ।

এক শ্রেণী যাহাকে লুগন্ধ বলিয়া আদর করে, অপর কর্তৃক তাহা দুর্গন্ধজনক বলিয়া ঘৃণিত হয়। ইহার কারণ নির্দেশ করা যায় না।

স্বাদেন্দ্রিয়ের বিবরণ।

ORGAN OF TASTE.

জিহ্বা দ্বারা সকল প্রকার পদার্থের স্বাদ গ্রহণ করা যায়, অর্থাৎ অন্নযুক্ত লবণাক্ত, তিক্ত, রিষ্ট প্রভৃতি সকল প্রকার আশ্বাদন জিহ্বা দ্বারা বোধগম্য হইয়া থাকে।

জিহ্বার উপরিভাগে কতকগুলি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র গুটিকা (Papillæ) দেখিতে পাওয়া যায়। ইহার তিনভাগে বিভক্ত। ১ম। শুণ্ডাকৃতি গুটিকা, (Filiform papillæ) ইহার জিহ্বার প্রায় সমস্ত গাত্র, বিশেষ উহার মধ্যভাগ অধিকার করিয়া থাকে।

২য়। চাবুকাকৃতি গুটিকা; (Fungiform papillæ) ইহার প্রথম শ্রেণীর গুটিকাদিগকে বেঠন করিয়া অবস্থিতি করে, অর্থাৎ জিহ্বার দুই ধারে ও অগ্রভাগে ইহাদিগকে দেখিতে পাওয়া যায়।

৩য়। এই শ্রেণীর গুটিকাগুলি দেখিতে চতুর্দিক খাতবিশিষ্ট গড়ের (Circumvallate papillæ) মত; ইহাদিগের সংখ্যা অতি অল্প এবং ইহার দেখিতে গোলাকার; জিহ্বার মূলদেশ ভিন্ন ইহাদিগকে উহার আর কোন স্থানে দেখিতে পাওয়া যায় না।

প্রত্যেক শ্রেণীর গুটিকা সমূহে (১) কতকগুলি রক্তবহানাড়ীর ফাঁস, ও (২) তন্মধ্যে একটি আয়ুহত্র থাকে এবং (৩) একটা স্বচ্ছ আবরণ এতদ্ব্যবসায় বেঠন করিয়া থাকে।

জিহ্বা তিন প্রকার কার্য করিয়া থাকে।

১ম। ইহা গলাধঃকরণের সহায়তা করে।

২য়। ইহা দ্বারা বাক্যোচ্চারণের সহায়তা হয়।

৩য়। ইহার দ্বিতীয় ও তৃতীয় শ্রেণীর গুটিকা দ্বারা কেবল স্বাদ গ্রহণ হইয়া থাকে।

জিহ্বা মাংস গ্লেণ্ডীতে নিষ্পিত হইয়া থাকে, এবং ইহাতে সঞ্চালক, সাধারণ ও বিশেষ চৈতন্ত্যোৎপাদক স্নায়ুসম্বন্ধ লক্ষিত হইয়া থাকে।

পদার্থ দ্রবীভূত না হইলে জিহ্বার দ্বারা তাহার আশ্বাদ পাওয়া যায় না, এবং যত জিহ্বা দ্বারা উহা সঞ্চালিত হইবে, তত উহার স্বাদ বোধ হইতে থাকিবে।

বারবার এক প্রকার পদার্থ আশ্বাদন করিলে স্বাদ-গ্রহণ-শক্তির হ্রাস হয়, এবং নানা মিষ্টান্ন পরে পরে আশ্বাদন করিলে, প্রত্যেক পদার্থের আশ্বাদন পৃথক করা অত্যন্ত কঠিন হয়। জিহ্বা ব্যতীত, মুখ-গহ্বরের অগ্রাগ্রহ স্থানেও স্বাদ গ্রহণ হইয়া থাকে।

জিহ্বার পশ্চাভাগে, দুই ধারে এবং অগ্রভাগে যথার্থ স্বাদ গ্রহণ হয়, এত-ব্যতীত, কোমল তালু ও ইহার পিলানে, এবং কঠিন তালুর পশ্চাভাগের কিয়-দংশেও আশ্বাদন পাওয়া গিয়া থাকে; কিন্তু জিহ্বার উপরিভাগের সম্মুখ ও মধ্যভাগে, অথবা ইহার নিম্নদেশে; এবং কঠিন তালু সম্মুখাংশে, দস্তমাড়ী ও ওষ্ঠাধর প্রভৃতির গাত্রে পদার্থের সংযোগ হইলে কোন স্বাদ পাওয়া যায় না।

গ্রন্থোৎসর্গিষ্ণু, ও পঞ্চম স্নায়ু লিম্ফয়াল শাখা দ্বারা জিহ্বার স্নায়ু লাভ হইয়া থাকে। প্রথমটির বিভাগে জিহ্বার পশ্চাভাগে আশ্বাদন পাওয়া যায় না, এবং দ্বিতীয়ের বিভাগে জিহ্বাগ্রভাগের আশ্বাদন-শক্তির লোপ হইয়া থাকে। জিহ্বার পশ্চাভাগে তিক্তস্বাদ, অগ্রভাগে মিষ্ট, এবং দুই ধারে অন্ন আশ্বাদন অনুভূত হইয়া থাকে।

জিহ্বাস্থিত চাবুকাবৃত্তি ও গড়ের মত (fungiform & circumvallate papillae) গুটিকা সকলে এক প্রকার পদার্থ দৃষ্ট হয়, উহাদের দ্বারাই জিহ্বার আশ্বাদন লাভ হইয়া থাকে। কোন প্রকার পদার্থ জিহ্বায় সংলগ্ন না করিয়াও শারীরিক স্নায়ু ও স্নায়ুকোষ সমূহের পরিবর্তিত অবস্থায় স্বাদ অনুভূত হইতে পারে।

জিহ্বার গুটিকা দ্বারা স্বাদ গ্রহণ ব্যতীত, পদার্থের স্পর্শজ্ঞান লাভ হইয়াও থাকে। অর্থাৎ কোন পদার্থ জিহ্বার উপর রাখিলে, তাহা উষ্ণ কি শীতল, ক্লেশদায়ক বা তৃপ্তিজনক, এমন কি তাহার দুর্গন্ধের পর্য্যন্তও নিরূপণ করা যাইতে পারে।

স্পর্শেন্দ্রিয়ের বিবরণ।

ORGAN OF TOUCH.

পূর্বে যে সকল ইন্দ্রিয়ের কথা উল্লেখ করা গেল, উহারা প্রত্যেকেই বিশেষ বিশেষ উদ্দেশ্যক পদার্থের দ্বারা ও স্ব স্ব স্নায়ুর সাহায্যে বিশেষ বিশেষ চৈতন্ত্য উপাদান করিয়া থাকে। ঐ সকল চৈতন্ত্য প্রায়ই বহির্জগৎ হইতে উৎপন্ন হয়, যথা—বাহিরের আলোক দৃষ্টি, বাহিরের শব্দ শ্রবণ, ইত্যাদি। ঐরূপ চৈতন্ত্য দ্বারা শারীরিক অঙ্গপ্রত্যঙ্গের কোন প্রকার অবস্থা অনুভূত হয় না।

স্পর্শজ্ঞান দ্বারাই কেবল আমরা নানা অবয়বের অবস্থা বুঝিয়া থাকি। স্বকল্পিত ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র গুটিকা (papillæ) দ্বারা ঐ স্পর্শজ্ঞান অধিক পরিমাণে লাভ হয় বলিয়া আমরা স্বক্কে স্পর্শেন্দ্রিয় বলিয়া থাকি। কিন্তু জিহ্বা ও ওষ্ঠে ঐ সকল গুটিকা দেখিতে পাওয়া যায় বলিয়া উহাদের দ্বারাও স্পর্শজ্ঞান লাভ হইয়া থাকে।

স্পর্শজ্ঞান লাভ হইবার জন্য কোন বিশেষ স্নায়ুর প্রয়োজন নাই, সাধারণ চৈতন্ত্যোৎপাদক স্নায়ুদিগের দ্বারা এ কার্য নিরূপিত হয়; সেই জন্য সাধারণ চৈতন্ত্যের আধিক্য হইলেই স্পর্শজ্ঞান হইয়া থাকে।

কোন কঠিন ও উত্তপ্ত পদার্থ অঙ্গপৃষ্ঠে হইলে, স্পর্শজ্ঞান দ্বারা আমরা প্রত্যেকের ভিন্ন ভিন্ন চৈতন্ত্য উপলব্ধি করিতে পারি, কিন্তু সেই সেই পদার্থ কেবল স্নায়ুপৃষ্ঠে হইলেই উহারা যে স্নায়ুর সহিত সংলগ্ন হইয়াছে এমনত বোধ হয় না, কেবল এক প্রকার অনির্কটনীয় চৈতন্ত্য উপলব্ধি হয়, ইহাকে স্পর্শজ্ঞান না বলিয়া অনুভব শক্তি (feeling) বলা গিয়া থাকে।

অবস্থাভেদে এই অনুভব সুখজনক অথবা-কষ্টদায়ক হইয়া থাকে।

পদার্থ চর্মে স্পৃষ্ট হইলে, উহা গুরু কি লঘু, উষ্ণ কি শীতল বুঝা গিয়া থাকে। আবার স্পর্শ-জ্ঞান দ্বারা পদার্থের আকৃতি ও গঠন প্রভৃতির বিচার করা বাইতে পারে।

অভ্যন্তরীণ, সাধারণ চৈতন্ত্যোৎপাদক স্নায়ুদিগের উপর যখন কোন কল্পিত কল্পিত বস্তু গিয়া থাকে; যথা—বেদনার কল্পনায় বেদনায়ুক্ত অঙ্গের ব্যতন। বৃদ্ধি, ভয়ে অঙ্গপ্রত্যঙ্গের কম্পন, আত্মীয়ের আশা পথের অপেক্ষার উৎসাহ

ক্ষীত, হইলে অথবা দুঃখে নিম্ন হইলে, কপোল প্রদেশে স্বৰ্ণবিন্দু দৃষ্ট হইয়া থাকে, ইত্যাদি।

স্বর ও বাক্য।

VOICE & SPEECH.

লেবিংস নামক অদ্ভুত সকালক যন্ত্রের কার্যক্ষমতার দ্বারা স্বর ও স্বর উচ্চারিত হইয়া থাকে। অর্থাৎ, উক্ত যন্ত্র-মধ্যে প্রকৃত স্বররজ্জু (True Chordae Vocales) নামক দুইটি স্থিতিস্থাপক ঝিল্লী দেখিতে পাওয়া যায়। শ্বাস-ত্যাগ কালে ফুসফুসস্থিত ভূবায়ু যেমন লেবিংস যন্ত্রের মধ্য দিয়া বাহির হইয়া যাইবে, অমনি নিম্ন স্বররজ্জুদ্বয় কাঁপিয়া উঠে; এই কম্পনে প্রকৃত স্বর বা স্বর (voice) উচ্চারিত হয়, কিন্তু জিহ্বা ও ওষ্ঠ প্রভৃতি দ্বারা উহা বাক্যে (speech) পরিণত হইয়া থাকে।

স্বর নানা প্রকার; (১) ক্ষীণ ও স্থূল, (২) মৃদু ও উচ্চ, এবং (৩) কর্কশ ও মধুর ইত্যাদি। শ্বাস-বায়ু ধীরে ধীরে বহির্গত হইলে স্বর ক্ষীণ হয়, স্বরোচ্চারণ কালে স্বররজ্জু দীর্ঘ ও বিস্তৃত হইয়া পড়িলে স্বর উচ্চ হয়, এবং স্বররজ্জু দিগের স্বাভাবিক অবস্থানসারে স্বর কর্কশ বা মধুর হইয়া থাকে।

নিম্নলিখিত কতিপয় অবস্থার উপর স্বরোচ্চারণ

নির্ভর করে।

১। প্রকৃত স্বররজ্জুদ্বয়ের অবস্থিতি।

২। ইহাদিগের ধারগুলির পরস্পর সম্পূর্ণ পৃথক থাকার প্রয়োজন। কারণ, তাহা না হইলে উহাদের উত্তমরূপ স্পন্দন হয় না; স্ততঃসং শব্দ বহির্গমনের বিঘ্ন ঘটে।

৩। স্বররজ্জুদিগের কিয়ৎ পরিমাণে টান থাকার প্রয়োজন, নতুবা উহারা শীঘ্র স্পন্দিত হইতে পারে না।

৪। স্বর-রজ্জুদিগের ধার দিয়া ভূবায়ুর এরূপ তাবে বহির্গমন আবশ্যক, যদ্বারা উহারা সহজে স্পন্দিত হইতে পারে।

পূর্বোক্ত নিয়মে স্বর উচ্চারিত হইলে, তালু, জিহ্বা, দন্ত ও ওষ্ঠ প্রভৃতি দ্বারা উহা বাক্যে পরিণত হইয়া থাকে।

গ্লটীস্ (glottis) নামক ছিদ্র স্বর-রজ্জুগুলির মধ্যস্থানে অবস্থিত। সহজ শ্বাস প্রশ্বাস কালে, অর্থাৎ যখন শ্বাসপ্রশ্বাসে কোন শব্দ বাহির হয় না, তখন ঐ গ্লটীস্ ছিদ্র ত্রিকোণাকারে থাকে। স্বর-রজ্জু অর্থাৎ থাইরো-এরিট-নয়িড্ বন্ধনীগুলি (Chordæ vocales or thiro-arytenoid ligaments) দ্বারা গ্লটীস্ ছিদ্রের ধার নিশ্চিত হয়। ত্রিকোণাথাইরয়েড্ পেশী দ্বারা স্বর-রজ্জু বিস্তৃত ও থাইরোএরিটনয়িড্ পেশী দ্বারা উহা শিথিল হইয়া থাকে। ত্রিকো-এরিটনয়িড্ পোষ্টিরিয়াই পেশীদ্বারা গ্লটীস্ ছিদ্র পশ্চাদিকে বিস্তৃত হয় এবং ত্রিকোএরিটনয়িড্ ল্যাটারেলিস্ পেশীদ্বারা উহা সঙ্কীর্ণ হইয়া থাকে। স্বরোচ্চারণের সেন্সরী বা চেতন্ত্বোৎপাদক স্নায়ু হুপিরিয়ার লেরিজিয়াল্ এবং মোটর বা সঞ্চালক স্নায়ু ইন্ফিরিয়ার লোরিজিয়েল। ইন্ফিরিয়ার লেরিজিয়াল্ স্নায়ু নষ্ট হইলে স্বর-রজ্জুগুলি সমান্তরাল (parallel) ভাবে থাকিতে পারে না, সুতরাং স্বর লোপ হইয়া থাকে।

স্বর ও বাক্যের যাবতীয় যন্ত্রের তালিকা ।

শব্দোৎপাদক	সঞ্চালক	শ্বাসপ্রশ্বাস- সোপযোগী পেশী, বক্ষ,	{	সহজে সঞ্চালক পেশী- গুলি:-- ডায়াফ্রাম, ইন্টার- কষ্টাল, পঞ্জর উত্তোলন- কারী পেশী, স্কেলিনাই।
	যন্ত্র	ফুসফুস, ব্রঙ্কাই, ট্র্যাকিয়া।		যে সকল পেশী
	কম্পনশীল	লেরিংস		কন্নাচ প্রয়োজন হয় :—
	যন্ত্র	স্বর-রজ্জু		সেরেটাস্ ম্যাপ্‌নাস্, লেটিসিমাই ডর্সাই, পেক্তোয়েলিস্।

বাক্যোৎপাদক	ব্রহ্মবর্ণ উৎপাদক	{ লেরিংসের ভেট্রিবিউল, লেরিংসের ভেট্রিকেল, ফেরিংস, ওঠ গহ্বর, নাসাগহ্বর, ফুণ্টালসাইনাস, ফিনন- ডাল সাইনাস, এপিগটিস্, ভিলাম পেলেটাই ইন্ফিরিয়ার ম্যাগ্‌জিলা।

হলবর্ণ উৎপাদক	{ জিহ্বা, ওঠ, ভিলাম-পেলেটাই, দন্ত, ইন্ফিরিয়ার ম্যাগ্‌জিলা।

জন্মবিবরণ ।

GENERATION.

যে সকল মূল অংশে জীব শরীর নির্মিত হয়, উহাদের মধ্যে অনেকগুলিরই পুনর্জন্ম হইতে পারে অর্থাৎ কোনরূপে উহারা নষ্ট হইলে, সেইরূপ পদার্থই উহাদের স্থান অধিকার করে। যথা :—পুরাতন কোষের স্থানে নূতন কোষ, পুরাতন রক্তকণার পৰিবর্তে নূতন রক্তকণা এবং অকর্ষণ্য পেশীর রূপান্তরে কার্যোপযোগী পেশীসূত্র উৎপন্ন হইতে দেখা গিয়া থাকে। আবার, উক্ত নিয়মেই বিভক্ত স্নায়ু বৃদ্ধি পায় ও ভগ্নাংশ সংযুক্ত হইয়া থাকে। বাস্তবিক, উপস্থিতি প্রভৃতি কতকগুলি অংশ ভিন্ন, শারীরিক নানা অংশের পুনর্জন্ম হইতে পারে।

মহুয্য প্রভৃতি শ্রেষ্ঠ জীব-শরীরে মূল অংশ সকল এইরূপে পুনর্জীবিত হইলেও উহার কোন মৃত অবয়ব বা যন্ত্রের পুনর্জন্ম হয় না, কিন্তু, ভেদ-জাতীয় জীবের অঙ্গুলির এক একটা গাঁট নষ্ট হইলেও সে সকলের আবার বৃদ্ধি হইয়া থাকে।

দ্রুপকৃষের সন্ধন বাতীত, মহুয্য প্রভৃতি জীবের সন্তান উৎপন্ন করিবার আর দ্বিতীয় উপায় নাই। অর্থাৎ, জীৱ ওভাম্ (Ovum) বা ডিম্ব এবং পুরুষের

তক্র-কীট (Spermatozoon), প্রত্যেকের এই দুই প্রতিনিধির পরস্পর সংস্পর্শে, সন্তানের উৎপত্তি, বিকাশ ও বৃদ্ধি হইয়া থাকে। বলা বাহুল্য যে, জী জননেত্রিরে মধ্য যোনি, গর্ভাশয়, কেলোপিয়ান্ নলী, এবং ডিম্বাধারই প্রধান। ইহারা পরস্পর যোগ রাখিয়া থাকে, যদ্বারা সঙ্গমকালে পুরুষের মুক অথবা স্ত্রীমূত্রাধারের পশ্চাৎস্থিত ভেসিকিউলি সেমিনেলিস্ নামক তক্রাশয় হইতে শিশ্ন কর্তৃক রেতঃখলন হইয়া বীৰ্য্যস্থিত তক্র-কীট নামক পদার্থ ক্রমাগত যোনি প্রবেশের ভিতরে সঞ্চালিত হইয়া থাকে।

জরায়ু বিবরণ (Uterus)—এই যন্ত্র বস্তিকোটরে (Pelvic cavity) স্থাপিত। ইহা পেশীমূত্রে নির্মিত একটি গহ্বর বিশেষ। ইহার পুরুগাত্র সম্মুখ ও পশ্চাদিকে চ্যাপ্টা। ইহা প্রায় তিন ইঞ্চি দীর্ঘ এবং ওজন ৭ হইতে ১২ ড্রাম। ইহার তিন অংশ (১) ফাণ্ডাস্ (২) বডি, (৩) সার্ভিক্স। অর্থাৎ ইহার উপর দিকের গোলাকার অংশকে ফাণ্ডাস্ (fundus) কহে। মধ্যস্থলকে গাজ বা বডি (body) কহে এবং নিম্নের সরু অংশকে গ্রীবা বা সার্ভিক্স (cervix) কহে। সার্ভিক্স বা জরায়ু গ্রীবার প্রস্থভাগে একটি ফাটা ফিসার (Transverse fissure) দৃষ্ট হয়। এই পথ দ্বারা জরায়ুগহ্বর ও যোনিগহ্বরে সংযোগ রক্ষা হইয়া থাকে। জরায়ুগ্রীবা যোনিগহ্বরে প্রবিষ্ট হইয়া থাকে। জরায়ু গহ্বরের উপরের অংশের আকার ত্রিকোণ, এই গহ্বরের উপরিভাগের দুই কোণে দুই কেলোপিয়ান্ নলীর ছিদ্র দৃষ্ট হয়, গহ্বরের নীচের কোণকে ইন্টারনাল অস্ (Internal os) কহে। সার্ভিক্স বা গ্রীবা প্রদেশের গহ্বর মাকুর মত (Spindle-shaped) অর্থাৎ ইন্টারনাল ও এক্সটারনাল অসের মুখ অতি সঙ্কীর্ণ কিন্তু এতদুভয়ের মধ্যস্থিত গহ্বর কিঞ্চিৎ বিস্তৃত।

জরায়ুর গঠন (structure)—ইহার তিন আবরণ (১) সিরাস্ (২) মাস্কুলার (৩) মিউকাস্। সিরাস পর্দা রেস্তায় হইতে যোনির উপর দিয়া জরায়ুর পশ্চাৎভাগে ব্যাপ্ত হইয়া থাকে; তৎপরে জরায়ুর সম্মুখ গাত্রের ৪ ভাগের ৩ ভাগ মাত্র বেটন করিয়া মূত্র থলীতে উপস্থিত হইয়া থাকে। জরায়ু গাত্রের দুই পার্শ্বের সিরাস ঝিল্লী বিস্তৃত হইয়া বস্তি কোটরের সহিত সংযুক্ত হয়, ঐ দুই বিস্তৃত সিরাস পর্দাকে জরায়ুর বিস্তৃত বন্ধনী (Broad ligament) কহে। ঐ বন্ধনী বা পর্দার মধ্যে কেলোপিয়ান্ নলী ও ওভারী (ovary)

অবস্থিতি করে। জরায়ুব মাস্কুলার বা পেশীর আবরণের তিন পর্দা—(১) বাহ্য পর্দা (২) মধ্যম পর্দা (৩) অভ্যন্তরিক পর্দা। এই শেষের পর্দা সর্বাপেক্ষা পুরু এবং ইহা ফেলোপিয়ান নলীর মুখে ও সার্ভিক্সের চতুর্দিকে গোলাকারে বেঁঠন করিয়া থাকে।

জরায়ু গহবরের মিউকাস বা স্লেয়িক ঝিল্লীর আবরণ অতিশয় চোস্ত ও কোমল, ইহাব বর্ণ দ্রব লাল, এবং ইহাতে নলীর আকার গ্রন্থি (tubular glands) দৃষ্ট হইয়া থাকে।

জরায়ুব গ্রীবা বা সার্ভিক্স মধ্যে স্লেয়িক ঝিল্লী দৃষ্ট হয়। ইহা কুণ্ডলাকারে অবস্থিতি করিয়া থাকে (thrown into numerous rugæ)। সমস্ত জরায়ু গহবরের স্লেয়িক ঝিল্লীতে, সিলিয়া বিশিষ্ট ও স্তম্ভাকার এপিথিলিয়াম দৃষ্ট হয়। কেবল উহার গ্রীবার স্থানের চ্যাপ্টা এপিথিলিয়াম থাকে এবং হেথার কোন প্রকার সিলিয়া বিশিষ্ট এপিথিলিয়াম দৃষ্ট হয় না।

ফেলোপিয়ান নলী (Fallopian tube) ইহা বিস্তৃত বন্ধনী (Broad ligament) মধ্যে অবস্থিতি করে। ইহা প্রায় ৩০ ইঞ্চি লম্বা; ইহা অভ্যন্তর দিকে জরায়ুর সহিত যোগ বাধিয়া থাকে, ক্রমে যত বহির্দিকে অগ্রসর হয় তত বিস্তৃত হয় এবং অবশেষে জালের আকার প্রাপ্ত হয়, এই জালের আকার অংশকে ফিম্ব্রিয়েটেড শেবাংশ (Fimbriated extremity) কহে। ঐ জালের আকার বিভক্ত শাখাদিগের মধ্যে একটির সহিত ওভারী বা ডিম্বাধারের যোগ দৃষ্ট হয়। ফেলোপিয়ান নলীরও সিরাস, মাস্কুলার ও মিউকাস আবরণ আছে। পেশীর আবরণে লম্ব ও গোলাকার স্তম্ভ দৃষ্ট হয়; এবং মিউকাস বা স্লেয়িক ঝিল্লীর আবরণে সিলিয়া বিশিষ্ট ও স্তম্ভাকার এপিথিলিয়াম দৃষ্ট হইয়া থাকে।

ডিম্বাধার ও ওভারী (Ovary)—প্রত্যেক পার্শ্বের প্রশস্ত বন্ধনীর (Broad Ligament) পর্দার মধ্যে এক এক ওভারী অবস্থিতি করে। প্রত্যেক ওভারী লম্বা প্রায় ১½ ইঞ্চি, প্রত্যেকের ১ চইতে ১½ ড্রাম ওজন।

গঠন (structure)—প্রত্যেক ওভারী স্বত্বৎ থালি দ্বারা বেষ্টিত। সংযোগ তন্তু প্রত্যেকের ভিত্তিভূমি। এই সংযোগ তন্তু মধ্যে গ্রাফিয়ান্ ফলিকেল বা ভেসিকেল দেখিতে পাওয়া যায়।

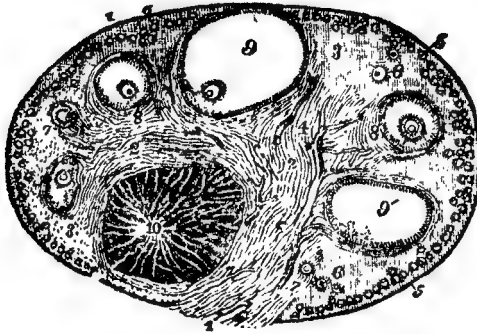


Fig. 51....Section of the ovary 1, Capsule; 2 the stroma of connective tissue and vessels; 3, peripheral stroma; 4 blood-vessels; 5 Graafian follicles in their earliest stages lying near the surface; 6, 7, 8, more advanced follicles; 9, a mature follicle containing an ovum; 10, corpus luteum.

গ্রাফিয়ান্ ভেসিকেল (Graafian vesicle)—শৈশব ও বৃদ্ধাবস্থার মধ্যে নারীর ডিম্বাধার (ovary) পরীক্ষা করিয়া দেখিলে উহাব উপরিভাগে ১৫ হইতে ২০ টি বৃদ্ধাকৃতি পদার্থ দেখিতে পাওয়া যায়। ইহাদিগকে গ্রাফিয়ান্ ভেসিকেলস্ কহে। প্রত্যেক বৃদ্ধাকৃতি পদার্থের গহবর অণ্ডলালময় তরল পদার্থে পূর্ণ। বহুসংখ্যক দানা বিশিষ্ট পদার্থ ও একটি ডিম্ব (ovum) এই তরল পদার্থে ভাসিতে থাকে। প্রত্যেক গ্রাফিয়ান্-ভেসিকেলের বহির্দিকে একটি ঝিল্লী দেখিতে পাওয়া যায়, এই ঝিল্লীর অভ্যন্তর গাত্রে বহুসংখ্যক কোষ ও কোষবর্জন শীল মূল এত নিকটে অবস্থিতি করিয়া থাকে যে, উহাদের সমষ্টিকে স্বতন্ত্র ভাবে দানাবিশিষ্ট ঝিল্লী (membrane granulosa) কহে।

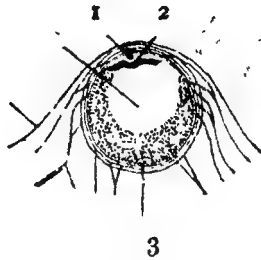


Fig. 52....1 Ovum, 2 Zona pellucida, 3 Membrana granulosa, 4 Yolk.

পূর্বে উল্লেখ করা হইয়াছে যে, স্ত্রী ও পুরুষের প্রতিনিধি স্বরূপ ডিম্ব ও শুক্র-কীট নামক পদার্থ দ্বয়ের পৰস্পর সংযোগে সম্ভাব্য অঙ্কুর হয়, এবং সেই অঙ্কুর, কালে বিকাশ ও বৃদ্ধি পাইয়া থাকে; অতএব এক্ষণে কেবল উহাদেরই তাবৎ বৃত্তান্ত সংক্ষেপে বর্ণনা করিতে হইবে।

ওভামের গঠন, নির্গমন, গর্ভাধান ও বিকাশের বিবরণ।

Formation, discharge, impregnation & development
of the ovum.

ওভামের প্রকৃতার্থ ডিম্ব, কিন্তু শারীর-বিধানের ভাষায় ইহাকে ফলবান অঙ্কুর (prolific germ) কহে।

ওভামের গঠন (Structure of the ovum)—পূর্বোক্ত বৃদ্ধিক্রান্তি পদার্থ যত দিন অসম্পূর্ণ থাকে তত দিন এই ক্ষুদ্র ডিম্ব বা ওভাম্ উহার মধ্যস্থলে থাকে, কিন্তু তাহা প্রায় পূর্ণতা লাভ করিলে ডিম্ব দানাবিশিষ্ট ঝিল্লীতে সংস্পৃষ্ট হয়, এবং এই সময়ে ঐ ঝিল্লীর কতকগুলি কোষ সেই ডিম্বকে বেষ্টন করে; এই কোষের আবরণকে ডিস্কাস্ প্রোলিগেরাস্ (discus proligerus) কহে। ডিম্ব দেখিতে অতি ক্ষুদ্র, ইহার ব্যাসমাত্রা এক ইঞ্চির ২৪০ হইতে ১২০ ভাগ পর্যন্ত হইয়া থাকে। যে ঝিল্লী ইহাকে বেষ্টন করে, তাহাকে জীবনী-ঝিল্লী

(Zona pellucida or Vitelline membrane) কহে । এই বিল্লীর ভিতরে অণুকুম্ব (yolk) দেখিতে পাওয়া যায় । এই অণুকুম্বের মধ্যে নিম্নলিখিত অঙ্কুরসম্বন্ধীয় বৃদ্ধ (Germinal vesicle) এবং এই শেষোক্ত পদার্থের অভ্যন্তর প্রদেশের একসীমায় একটি পীতবর্ণের অঙ্কুর-বিন্দু (Germinal spot) অবস্থিতি করিয়া থাকে ।

অর্থাৎ :—১ । জোনা পেল্লুসিডা ।

২ । ভাইটেলাস্ ।

৩ । জার্মিভাল্ ভেসিকেল ।

৪ । জার্মিভাল্ বিন্দু ।

ডিম্বের যে চারিটা অংশের কথা উল্লেখ করা গেল, উহার প্রত্যেকে এক একটি কোষের (Cell) আয়রণ, তরলপদার্থ, কোষবন্ধনশীল-মূল (Nuclei) এবং একটি বিন্দু (Nucleoli) সহিত সাদৃশ্য রাখিয়া থাকে । ইহাতে এই সিদ্ধান্ত হয় যে প্রত্যেক ডিম্ব এক একটি কোষ ব্যতীত আর কিছুই নহে ।

ডিম্বের নির্গমন (Discharge of the ovum)—গ্রাফিয়ান্ ভেসিকেল পূর্ণতা প্রাপ্ত হইলেই ডিম্বাধারের সর্বোচ্চ স্থান অধিকার কবে, এবং ইহাব অভ্যন্তরস্থ তরল পদার্থ বৃদ্ধি পাইয়া ইহাকে অত্যন্ত ফীত করিয়া দেয়, ক্রমে ইহার আবরণ এত নুস হইয়া পড়ে যে, অবশেষে ইহা বিদীর্ণ হইয়া ওভাম্ বা ডিম্ব বহির্গত করিয়া থাকে ।

ডিম্বের গর্ভাধান (Impregnation of the ovum) বৃদ্ধীকৃত গ্রাফিয়ান্ ভেসিকেল বিদীর্ণ করিয়া যখন ডিম্ব নির্গত হয়, তখন নারী প্রায়ই স্তম্ভিত হইয়া থাকে । এই স্তম্ভিত বর্ণনা করা যাইবে । এক্ষণে ডিম্বের কিরূপে গর্ভাধান হয় তাহা দেখা যাউক ।

ডিম্ব নির্গত হইয়া ফেলোপিয়ার্ নলীর ভিতরে প্রক্ষিপ্ত হয় ; এই নলীস্থিত পেশীস্তরের ক্রিমিগতির (Peristaltic action) চাপে ও উহার সিলিয়া নামক পদার্থের সাহায্যে, সেই ডিম্ব ধীরে ধীরে গর্ভাশয়ের দিকে অগ্রসর হইতে থাকে ।

ওদিকে স্তম্ভের ফলস্বরূপ পুরুষের শুক্র ঝলন হয়, সেই শুক্রস্থিত কীট সকল আপন আপন লাজুকাকার সিলিয়া নামক পদার্থ কর্তৃক পরিচালিত হইয়া,

ক্রমে ক্রমে নারীর বোনি, গর্ভাশয় ও ফেলোপিয়ান্ নলীর ভিতর উপস্থিত হইতে থাকে। এইরূপে একদিক হইতে নারীর ও অপরদিক হইতে পুরুষের প্রতিনিধি-স্বরূপ ডিম্ব এবং শুক্র-কীট পরস্পর সংযুক্ত হইলে, ডিম্বের গর্ভাধান হয়। সচরাচর ফেলোপিয়ান্ নলীতেই ডিম্ব ও শুক্র-কীট এই দুই প্রতিনিধির মিলন হয়, এতদ্ব্যতীত, কখন কখন ডিম্বাধারেও তাহা সম্ভব হইয়া থাকে।

শুক্র। (The seminal fluid)—যে শুক্রের কথা উল্লিখিত হইয়াছে তাহা বীচি (testicle), প্রষ্টেট এবং কাউপার গ্রন্থিদিগের নিঃসরণে নির্মিত হয়। ইহা প্রতিধাবিত পতির কোশলে স্থলিত হইয়া থাকে। পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জাব কটী প্রদেশের একস্থানে টহার আকর বিন্দু অবস্থিত করে। এই বিন্দু পুরুষের ইচ্ছা বা অন্তবিধ কারণেব সাহায্যে উত্তেজিত হইলেই প্রতিধাবিত পতির কোশলে শুক্র স্থলিত হইয়া থাকে। শুক্র শ্বেত বর্ণের বিশেষ গন্ধবিশিষ্ট তবল অথচ ঘন এবং আটায়ুক্ত পদার্থ। শুক্র স্থলন কালেই গন্ধযুক্ত হয়। ইহা কাব বিশিষ্ট, শুক্রে স্পার্মেটোজুয়া নামক এক প্রকার কীট থাকে, উহার বীচির নলী tubuli seminiferæ) হইতে কেবল উৎপন্ন হইয়া থাকে। বাহারা অতিরিক্ত পরিমাণে ইঞ্জিরের দাস হয় তাহাদের বীৰ্য্যে কম স্পার্মেটোজুয়া দৃষ্ট হয়। তাহাদের বীৰ্য্যে কেবল প্রষ্টেটিক্ রস এবং ভেসিকউলি সেমিনেলিসের মিউকাস দৃষ্ট হয়। প্রষ্টেটিক্ রস পাতলা। ইহা প্রকৃত গাঢ় বীৰ্য্যকে তরল করে ও উহা শুক্র কীটের গতির সহায়তা করে।

পুরুষের প্রায়ই ১৬।৭ বৎসর বয়ঃক্রম কালে স্পার্মেটোজুয়া নির্মিত ও বিকসিত হয়। এবং ৮।২০ বৎসব বয়ঃক্রম পর্য্যন্ত উহা নির্মিত হইতে পারে। উহার লালুলাকাষে ভ্রমণ করে। শৈত্যে, বরফ সংস্পর্শে, ৭৫০০ ভাগ জলে এক ভাগ অমিশ্র হাইড্রোক্লোরিক এসিড্ মিশ্রিত করিলে যে দ্রব্য প্রস্তুত হয় সেই দ্রব্যের পিচকারী লইলে, এবং অহিফেন ও ট্রুকিনিয়া সেবন করাইলে স্ত্রীজননেঞ্জিরের পথে স্পার্মেটোজুয়াকে বিনষ্ট করা যায়। ৫০ ডিগ্রি সেন্ট উত্তাপে ও তাড়িত প্রয়োগেও উহার বিনাশ হইয়া থাকে। রক্তের সিরাম্ এবং দুগ্ধ প্রভৃতি কাম পদার্থের সংযোগে স্পার্মেটোজুয়ার শক্তি বৃদ্ধি হয়। সন্তানের পর এই স্পার্মেটোজুয়া স্ত্রীজননেঞ্জিরের পথে ৭।৮ দিন পর্য্যন্ত ভ্রমণ করিতে পারে। স্পার্মেটোজুয়ার পতিশক্তি এবং গর্ভাধানশক্তি দুইই পৃথক্ পৃথক্। কারণ, ইহা

দেখা গিয়াছে যে, ভেক ও মস্তাদির ডিম্ব বাহির করিয়া ঐ আতিরই স্পার্মেটোজুয়ার সহিত মিশ্রিত করিলে প্রথমতঃ কিছুই ফল দেখা যায় না, পরে কিঞ্চিৎ জল সংযোগে উক্ত স্পার্মেটোজুয়াকে চলিতে দেখা যায় ও অর্ধ মিনিটের মধ্যে ডিম্বের গর্ভাধান করিয়া ফেলে। একটা বীচি মুখখালীতে না নামিলেও অর্থাৎ উদর গহ্বরে রহিয়া গেলেও অপর বীচির ক্রিয়াদ্বারা কেবল সন্তানোৎপাদন হইতে পারে।

ছইটি বীচিই উদর গহ্বরে থাকিয়া গেলে সন্তানোৎপাদন হয় না। বীর্ঘ লক্ষ্যই নিশ্চয় হয়, এবং যদিও উহার অধিকাংশ শরীরমধ্যে শোষিত হয় তথাপি উষ্ণত্ব অনেকাংশ ধীরে ধীরে ভেলিকউলি সেমিনেলিস্ মধ্যে সঞ্চিত হয়, এবং এখানে হইতে কোন প্রকার উত্তেজনা ব্যতীতও বহির্গত হইতে পারে। প্রভাবতঃ উদ্ভাবনা অথবা মাসান্তে একবার করিয়া রেতঃ স্থলন হইয়া থাকে। হস্ত মৈথুন (Onanism) অত্যন্ত কুঅভ্যাস। ইহাদ্বারা শারীরিক ও মানসিক দৌর্বল্য ও অসুস্থতা হইবে; যুগ্ম ব্যক্তিকে অকর্মণ্য করে, এবং মনোমধ্যে পাপ ও অস্বাস্থ্যকর চিন্তা আনয়ন করিয়া থাকে।

বীর্ঘ্যের রাসায়নিক উপাদান (Chemical composition of sper-matic fluid) :—

জল.....	৮৮-০০
স্পার্মেটিন.....	৬-০
চর্বি	২-৫
মেগ্নিসিয়াম্ ও ক্যালসিয়াম্ ফস্ফেট্	}৩-০
সোডিয়াম্ ফস্ফেট্.....	
এমোনায়েকো ম্যাগনিসিয়াম্ ফস্ফেট্	}অল্প।

লিঙ্কের উত্তেজনা (Erection of the penis)—লিঙ্গ স্বাভাবিক ভাবে শিথিল, ক্ষুদ্র, কোমল ও নতভাবে অবস্থিতি করে; কিন্তু সঙ্গের উত্তেজনায় উহা স্থূল, উষ্ণ, কঠিন এবং উত্তেজিত হইয়া থাকে। এরূপ হইবার

তাৎপর্য এই যে, ইহা দ্বারা সঙ্গমের ফলস্বরূপ জবায়ু মুখের নিকট বীৰ্য্যও প্রক্ষিপ্ত হইয়া থাকে। লিঙ্গেব উত্তেজনে কালে উহার রক্ত সঞ্চালন ক্রিয়ার আধিক্য হয়, এখানে রক্তের চাপশক্তি (Blood Pressure) কেবোটিড্ ধমনীর রক্তের চাপশক্তি অপেক্ষা ৬ গুণ অধিক। লিঙ্গে যে নার্ভাই ইরিজেটিব্ দৃষ্ট হয় উহার ভেসোডাইলেটব্ স্নায়ুর সাহায্যে হেথায় রক্তাধিক্য হইয়া থাকে। কুকুরের ২য় সেক্রাল্ স্নায়ু চইতে উক্ত নার্ভাই-ইরিজেটিব্ উৎপত্ত হয়। এই স্নায়ুর মধ্যে মধ্যে গ্যাংগ্লিয়োনিক কোষ দৃষ্ট হয়। স্পাইন্ডাল মজ্জার নিম্নাংশে ঐ স্নায়ুদিগের কেন্দ্র বা আকব স্থান (Centre) দৃষ্ট হইয়া থাকে। লিঙ্গের চৈত-ত্ৰোৎপাদক স্নায়ুব উত্তেজনে এবং নানাপ্রকার মানসিক করনায় নার্ভাই ইরি-জেটিব্ উত্তেজিত হইয়া লিঙ্গে, বক্তাধিক্য হয়। এতদ্বাভীত, ইরেক্টরস্ পেশীব কুঞ্জে (লিঙ্গেত ডর্সাল শিবাগুলির রক্ত সঞ্চালন বন্ধ হইয়া রক্তাধিক্য হয়,) ট্রান্সভার্স পেশিনিয়াই প্রোফাণ্ডাস্ এবং একসিলেটার ইউরিনি পেশী দিগের কুঞ্জেও লিঙ্গের রক্তাধিক্যেব সহায়তা করিয়া থাকে।

বীৰ্য্যস্থলন (Ejaculation)—ভেসিকিউলি সেমিনেলিস্ নাম এক লম্ব খালীর ভিতর বীৰ্য্য সঞ্চিত থাকে। লিঙ্গের স্নায়ুব উত্তেজনে ঐ খালীর পেশী স্নায়ু কুঞ্চিত হয়। ভেসিকিউলিস সেমিনেলিস্ এক্সিলেটার ইউরিনি এবং ইরেক্টর পিনিস্ পেশীদিগেব কুঞ্জে বীৰ্য্য ইউরিথা নলী দিয়া বহির্গত হয়। স্পাইন্ডাল্ মজ্জার নিম্নাংশে বীৰ্য্যস্থলনের কেন্দ্র অবস্থিতি করে। ফ্লীণ্টার ভেসিকির কুঞ্জন এবং ভিক-মণ্টেনামের উচ্চতা বশতঃ বীৰ্য্য মূত্রথালীতে প্রবিষ্ট হইতে পার্বে না, প্রত্যেক বারে ১।২ ড্রাম বীৰ্য্যপাত হইয়া থাকে।

সুত্রস্থিত স্পারমেটোজুন নামক কীট, নাবীর ডিম্বাধারস্থত ডিম্ব অপেক্ষা ক্ষুদ্র। সঙ্গমের পর ইহাই আপন লাঙ্গুলাকার সিলিয়া নামক পদার্থ দ্বারা নারীর জননেদ্রিয়ার ভিতর ভ্রমণ করিতে থাকে। ঠকাবা এইরূপে কিয়দ্বিসপ পর্যন্ত ভ্রমণ করিতে কবিত্তে যদি নাড়ীর ডিম্বের সাক্ষাৎ পায় তবেই উহার অণুলালময় আবরণের ভিতরে প্রবেশ পূর্বক উহাকে ভ্রমে পরিণত করিতে চেষ্টা করে, নতুবা শুকাইয়া যায়। আশ্চর্য্যের বিষয় এই যে, উহার যতক্ষণ ডিম্বের সাক্ষাৎ না পাইবে, ততক্ষণ স্ত্রী-জননেদ্রিয়ার পথে ভ্রমণ করিতে থাকিবে; উহার সাক্ষাৎ পাইলেই ইহার আর ভ্রমণ করে না।

ইহাতেই বোধ হয় যে, ডিম্বে উপস্থিত হওয়াই উহাদের স্রমণের এক মাত্র উদ্দেশ্য।

ডিম্বের বিকাশ (Development of ovum)—এইরূপে গুরু-কীট কর্তৃক ডিম্বের গর্ভাধান হটলে, উহাতে অসংখ্য পরিবর্তন দৃষ্ট হইয়া থাকে।
যথা :—

(১) ডিম্ব ফেলোপিয়ান্ নলীর মধ্যস্থলে আসিবামাত্র উহার সর্ব বহিঃস্থ ঝিল্লীর বহির্দিকে একটি অণ্ডালময় আবরণ লাভ করিয়া থাকে। ডিম্ব প্রসব-কারী জীবদিগেব ডিম্বে এই অণ্ডালময় পদার্থেব আধিক্য দেখিতে পাওয়া যায়; উহাব কারণ এই যে ডিম্ব মাতৃগর্ভ হইতে প্রসৃত হইলেও উক্ত পদার্থ দ্বাৰা তাহার মধ্যস্থিত শাবকের পুষ্টিলাভ হইয়া থাকে। এতদ্ব্যতীত, ডিম্বশাবকের অধাতব লবণ লাভ হইবার জন্য, তাহার সর্বোপরি একটি কঠিন খোলা দেখিতে পাওয়া যায়। ডিম্বশাবক বর্ধিত হইলে এই খোলা এত পাতলা হইয়া পড়ে যে, শাবক তাহার চক্ষুৰ সাহায্যে ডিম্ব ভেদ করিয়া বহির্গত হইয়া থাকে।

নানীশ বডাম বা ডিম্বের এবম্প্রকার ঘন অণ্ডাল ও অধাতব লবণেব কঠিন আবরণ লাভ করিবার আবশ্যক নাই, কারণ ডিম্ব জী-জননেঞ্জিয়ের ভিতর হইতে পোষণোপযোগী পদার্থ লাভ করিয়া থাকে।

(২) ডিম্ব গঠন ফেলোপিয়ান নলীতে ভ্রমণ কবে, তখন তন্মধ্যস্থিত ডিম্ব-কুণ্ডল অসংখ্য ভাগে বিভক্ত হইয়া পড়ে। প্রত্যেক ভাগেব ভিতর এক একটি কোষবর্দ্ধনশীল মূল থাকে। ইহাবাষ্ট বিভক্ত হইয়া পরিশেষে এক একটি কোষ নির্মাণ কবে। ডিম্ব ৭৮ দিবসের পৰ গর্ভাশয়ের ভিতর উপস্থিত হইলে তাহা আর বিভক্ত হয় না।

(৩) অণ্ডকুণ্ডমেব চতুঃসীমায় যে সকল কোষ দৃষ্ট হয়, তাহাবা ক্রমে ক্রমে বর্ধিত হইয়া পৰম্পরেব চাপে বহু কোণবিশিষ্ট হয়, এবং পরিশেষে তাহাবা সকলে মিলিয়া একটি ঝিল্লীৰ আকারে পরিণত হইয়া পড়ে। এই অবস্থায় অণ্ডকুণ্ডলের মধ্যভাগে কেবল নির্মূল তরল পদার্থ দেখিতে পাওয়া যায়। এই রূপে সমস্ত অণ্ডকুণ্ডম একটি নূন বুদ্ধদে (veicle) পরিণত হয়। ইহাব অভ্যন্তর গাত্রের কোষদগকে অঙ্কুর সম্বন্ধীয় বা' ব্লাষ্টোডার্মিক ঝিল্লী (blastodermic or germinal membrane) কহে।

(৪) ব্লাস্টোডার্মিক ঝিল্লী বৃদ্ধি পাইয়া ডব্যায় তিন ভাগে বিভক্ত হইয়া পড়ে :—এপিব্লাস্ট, মিসোব্লাস্ট এবং হাইপোব্লাস্ট। এক্ষণে ডিম্বকে পবীক্ষা করিয়া দেখিলে, ইহাতে ৪টা আবরণ দেখিতে পাওয়া যাইবে, অর্থাৎ সর্ব্ববাহিরে জাবনী-ঝিল্লী, এবং উহার ভিতর দিকে ব্লাস্টোডার্মিক ঝিল্লীর তিন আবরণ লক্ষিত হয়।

এপিব্লাস্ট (Epiblast)—ইহা হইতে চক্ষু, বড় বড় স্নায়ু কেন্দ্র (centres), চক্ষু প্রবান প্রবান অংশ, কর্ণ, নাসিকা, এবং এমনিয়নেব এক পর্দা নিশ্চিত হয়।

মিসোব্লাস্ট (Mesoblast) ইহা হইতে অস্থি, পেশী, ফেসিয়া, পেরি ফিবল্ অর্থাৎ দৃবস্থিত স্নায়ু, রক্ত সঞ্চালন যন্ত্র, সংযোগ তন্ত্র, খাদ্যবহা নলী (Alimentry canal) পেশী হৃৎ, এমনিয়নেব বহির্দিকের পর্দা এবং এলন্ট-ইসেব কিয়দংশ নিশ্চিত হইয়া থাকে।

হাইপোব্লাস্ট (Hypoblast)—খাদ্যবাহীনলী ও ফুসফুসের এপিথিলিয়াল পর্দা, এবং এলন্টাইসেব কিয়দংশ নিশ্চিত হইয়া থাকে।

কোবিরিয়ান্ (Chorion)—ওভাম্ অর্থাৎ ডিম্ব শীঘ্রই উক্ত প্রকাবে আবরণ লাভ কাবয়া জরায়ু মধ্যে প্রবিষ্ট হয়, ওথায় উপস্থিত হইয়া উহার জোনা পেল্লিডিডা অর্থাৎ বহির্দিকস্থ আবরণেব চতুর্দিকে বহুসংখ্যক ভিলাই (প্রবর্দ্ধন) উৎপন্ন হয়। যদ্বারা সমস্ত ওভামকে কোমল ও লোমযুক্ত বলিয়া বোধ হয়। ওভামের এইরূপ বাহ্যের আবরণকে কোবিরিয়ন্ কহে। এই কোবিরিয়নেব কথা আবার লিখিত হইবে।



স্বত্বুর বিবরণ।

MENSTRUATION.

পূর্বে উল্লেখ করা হইয়াছে যে, গ্র্যাভিডান্ ভেসিকেল বিদীর্ণ করিয়া ডিম্ব নির্গত হইবার কালে, নাবী ঋতুনতী হইয়া থাকে। অর্থাৎ প্রায় প্রতি মাসে যখন নাবী ডিম্বাধার হইতে ডিম্ব নির্গত হয়, তখন উহার আদার, ফেলো-পিয়ান্ নলী, গর্ভাশয়, এমন কি সমস্ত শরীর মধ্যে যে সকল পরিবর্তন সংঘটিত

হয়, উহাদের সমষ্টিকে ঋতু কহে। ঐরূপ পরিবর্তনের এই ফল হয় যে, ডিম্ব ও গর্ভাশয় এবং ফেলোপিয়ান নলী প্রত্যেকেই রক্তবর্ণ ও উত্তেজিত হইয়া পড়ে; এতদ্ব্যতীত, গর্ভাশয় আপন গ্রন্থি সমূহের সহিত বৃদ্ধি পাইয়াও থাকে। তৎপরে ক্ষীত গর্ভাশয়ের অভ্যন্তর গাত্র কুঞ্চিত হইয়া তথা হইতে অধিক পরিমাণে শোণিত নিঃসৃত হইয়া থাকে। ইহাকে রজোনিঃসরণ কহে।

এই শোণিত ঘোনির ভিতর দিয়া বহির্গত হইবার কালে, উহাব অন্তর্যোগে ঈষৎ তবল হইয়া যায় এবং সেই ক্ষুদ্র উহা বাহিবে উত্তমরূপে জমাট বাঁধিতে পাবে না, কিন্তু অধিক পরিমাণে শোণিত বহির্গত হইলে স্পষ্ট জমাটচাপ দৃষ্ট হইতে পারে।

নারী ঋতুমতী হইলেই ডিম্বও যে তৎসঙ্গে নির্গত হইবে এমন কোন বন্ধ নিয়ম নাই, কারণ অল্প সময়ে কেবল সঙ্গমেও ডিম্ব নির্গত হইতে পারে ডিম্ব ও শুক্র-কীট প্রত্যেকে কিয়দিবস পর্য্যন্ত জ্ঞানেন্দ্রিয়ের পথে সচেতন ভাবে ভ্রমণ কবে বলিয়া, ঋতুব পূর্বে ও পবে সঙ্গম হইলেও তাহারা পবম্পব মিলিত হইয়া ভ্রণেব অঙ্কুর নিৰ্ম্মাণ করিতে পাবে। অতএব কেবল সঙ্গমের ফল স্বরূপ যে ডিম্ব নির্গত হইবে এমত বলা যাইতেও পাবে না।

কেহ কেহ বলেন যে রজোনিঃসরণের পূর্বে ডিম্ব নির্গত হয়; যে কারণে ডিম্ব নির্গত হইক না কেন, উহা শুক্র-কীটের সহিত মিলিত হইতে না পারিলে, শুকাইয়া যায় এবং গর্ভাশয়-ঝিল্লী ক্রমে প্রকৃতিস্থ হইয়া থাকে।

কর্পাস লিউটায়াম্ নিৰ্ম্মাণ (Formation of Corpus luteum)
—গ্র্যাফিয়ান্ ভোসকেল হইতে ডিম্ব বহির্গত হইয়া গেলে পব ডিম্বাধার পরীক্ষা করিয়া দেখিলে, তথায় ডিম্ব নির্গমনের কোন চিহ্ন দেখিতে পাওয়া যায় না কেবল কর্পাস-লিউটায়াম্ নামক একটি পীতবর্ণের চিহ্ন দৃষ্ট হয়। ডিম্বের নির্গমন কালে, গ্র্যাফিয়ান্ ভোসকেলের অভ্যন্তর প্রদেশে কিঞ্চিৎ রক্তাধিক্য হইয়া থাকে, এই রক্ত বিবিধ পরিবর্তনের পর পীতবর্ণের কর্পাস লিউটায়াম্ নামক বিন্দু প্রস্তুত করে। এই বিন্দু গর্ভের সঙ্গে সঙ্গে বৃদ্ধিত হয়, নতুবা অল্প কালে অদৃশ্য হইয়া পড়ে।

পাৰিশেষে বলা বাহুল্য যে, নারী যৌবনে পদার্পণ করিবানাত্র, তাহার মাসিক ও মানসিক বিশেষ পরিবর্তন লক্ষিত হইয়া থাকে। এই সময়ে

তাহার তলপেটের নিম্নে লোম জন্মে, শুনদ্বয় ও স্ত্রী-অঙ্গসমূহ ক্রমশঃ বৃদ্ধি পায়, এবং গর্ভাশয়ের অভ্যন্তর গাল্ল হইতে বজোনিঃসরণ হইয়া থাকে। এই রজো-নিঃসরণেব প্রকৃত সময় নির্ণয় করা যাইতে পারে না, কারণ, স্থান ও অবস্থা ভেদে উহাব তাবতম্য হয়। অর্থাৎ উষ্ণ প্রধান দেশেব স্রোণ প্রায় ১০ হইতে ১৩ বৎসব বয়ঃক্রমের মধ্যেই ঋতুমতী হয়, এবং ৪৪ বৎসর বয়ঃক্রমের পূর্ব রজোনিঃসরণ বন্ধ হইয়া যায়। আবার, শীত প্রধান দেশের নারীদিগেব প্রায় ১৪।১৫ বৎসব বয়সে বজোনিঃসরণ আরম্ভ হয় এবং ৫০ বৎসর বয়স অতীত হইলে প্রায় তাহা বন্ধ হইয়া যায়। নাবী বিশেষে উক্ত রক্তস্রাব ৩৪।৬ দিবস পর্য্যন্ত স্থায়ী হইয়া থাকে। অলস ও শ্রুতপ্রিয় নাবীবা নীগ্রই ঋতুমতী হয়। ঋতুব অব্যবহিত পূর্বে, কতিদেশে বেদনা, নিম্নদেশস্থ অঙ্গ প্রত্যঙ্গের অবসন্নতা এবং নারী বিশেষ নানা প্রকার অস্বস্থতার লক্ষণ দৃষ্ট হইয়া থাকে।

গর্ভাশয়ের পরিবর্তন।

CHANGES OF THE UTERUS.

ডিম্ব যখন ফেলোপিয়ান নলীৰ ভিতর বিকসিত হইতে থাকে, সেই সময়ে প্রতিধাবিত গতির কোশলে গর্ভাশয় মধ্যেও নানা পাববর্তন সংঘটিত হয়; অর্থাৎ, ঋতুব সময়ে যেমন জবাযুব শৈল্পিক ঝিল্লাতে বক্তাধিকা হয় এবং জবাযু এস্থি সমূহ বৃদ্ধি পায়, শুক্রকোট কর্তৃক ডিম্বেব গর্ভাদান হইলেও জবাযুব সেই রূপ পরিবর্তন হইয়া থাকে। কিন্তু ঋতুব সময় যেমন জবাযু শীঘ্র কুঞ্চিত হইয়া রক্ত বহির্গত করিয়া দেয় ও আপন পূর্ববৎ অবস্থা লাভ কবে, ডিম্বেব গর্ভজনিত জবাযুব একপ্রকার অবস্থায় আপাততঃ তেমন পরিবর্তন হয় না এবং উহা কিছু-কালের নিমিত্ত বৃদ্ধি পাইতেই থাকে।

এইরূপ বৃদ্ধিব এই ফল হয় যে, জবাযুর গাত্রে একটা নূতন ঝিল্লী প্রস্তুত হইয়া থাকে। ইহাকে ডিম্বিডুরা কহে। ডিম্ব ফেলোপিয়ান নলীৰ ভিতর অঙ্গুবসন্ধকীয় ঝিল্লী পর্য্যন্ত লাভ কবিয়া গর্ভাশয়ে প্রবেশ কবে এবং উহার ডিম্বিডুরা ঝিল্লী দ্বাৰা আবৃত হইয়া পড়ে। তৎপবে ডিম্ব যত রূপে বিকসিত হইতে থাকে, তত জবাযুর পেশী-সূত্র সকল বর্দ্ধিত হয়, এবং নূতন পেশী সূত্র

তাহার গাত্রে উৎপন্ন হইতে থাকে ; এজন্য জরায়ুর আয়তনও বর্দ্ধিত হইয়া যায় ।

ডিসিডুয়া তিন অংশে বিভক্ত হইয়া থাকে । ১—ডিসিডুয়া-রিফ্লেক্সা, ইহা ডিম্বকে বেঠান করে । ২—ডিসিডুয়া-ভিরা ইহা জরায়ুর অবশিষ্টাংশকে আঘাত করিয়া থাকে । ৩—ডিসিডুয়া-সিরোটিনা, ইহা ডিম্বের নিকটবর্তী জরায়ুর গাত্রে সংলগ্ন থাকে । নারীর তিন মাস গর্ভের পর, ডিসিডুয়া-সিরোটিনা বিল্লী, যথার্থ অর্থাৎ ডিসিডুয়া-ভিরা বিল্লীর সহিত মিলিত হইয়া যায় । তজ্জন্তু আর রক্তঃ নিগর্ত হইতে পারে না । ঐ ডিসিডুয়া-সিরোটিনা বিল্লীর স্থানে ক্রমের এলেন্টরিস্ নামক রক্তপূর্ণ বিল্লী কর্তৃক প্রাসেন্টা বা ফুল নিশ্চিত হইয়া থাকে ।

গর্ভাশয়ে ডিম্বের পরিবর্তন ।

(CHANGES OF THE OVUM WITHIN THE UTERUS .

ওভাম বা ডিম্ব ফেলোপিয়ান্ নলীর ভিতর অঙ্কুর সঞ্চয়ী বিল্লী পর্য্যন্ত লাভ করিয়া গর্ভাশয়ে উপস্থিত হইলে, উক্ত বিল্লীর উপরিভাগে একটি গোলাকার এবং অস্বচ্ছ বিন্দু (Germinal area) দেখিতে পাওয়া যায় । বিন্দু ক্রমে স্বেচ্ছ ও পেয়ারা ফলের আকার ধারণ করে, এবং উহার মধ্যস্থলে একটি নিম্ন-স্থান দৃষ্ট হয় ; এই স্থানেই ক্রমের প্রথম অঙ্কুর (Primitive streak) প্রকাশিত হইয়া থাকে । এই নিম্নস্থানের উপর ও নিম্নদিক হইতে কতকগুলি নূতন ডিম্বাকার কোষ বৃদ্ধি পাইয়া উহাকে একটি নলীর আকারে পরিণত করে । এই নলীর ভিতরে মস্তিষ্ক ও পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জার উৎপত্তি হইয়া থাকে ।

পূৰ্ণোক্ত নলীৰ নিম্নে কতকগুলি স্ৰোতাকার কোষ বৃদ্ধি পাইয়া মেকদণ্ডের সৃষ্টি করে।

আম্বলাইক্যাল ভেসিকেল (Umbilical vesicle)—যখন অঙ্কুর সঞ্চায়ী ঝিল্লী হইতে কতকগুলি ডিম্বাকার কোষ দ্বারা পূৰ্ণোক্ত নিম্নস্থান একটী নলীতে পরিণত হয়, তখন সেই স্থান হইতে আর একটী ঝিল্লী নিয়ে নামিয়া অণ্ডকুসুমের (Yolk) কিয়দংশকে বেষ্টিত করে। অবশিষ্ট অণ্ডকুসুমকে আবা, লাইক্যাল ভেসিকেল্ কহে। ভ্রূণ, একটী নলীর দ্বারা (Vitelline duct) এই ভেসিকেল্ হইতে রক্ষণোপযোগী পদার্থ গ্রহণ করিয়া থাকে। ক্রমে এই ভেসিকেল্ উঠাব নলীর সহিত শুকাইয়া যায়। অঙ্কুর সঞ্চায়ী ঝিল্লীর মিউকাস্ গাত্র হইতে অস্ত্রের উৎপত্তি হইয়া থাকে।

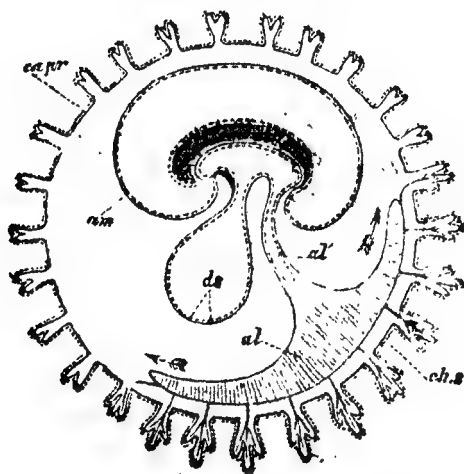


Fig. 53 — ch pr. Primary chorion : ch. s, secondary : am. amnion ; d, S, remains of yolk sac : al, allantois ; al. n, neck of allantois,

এমনিয়ান্ (Amnion)—ওভাম্ বা ডিম্ব যখন গর্ভাশয়ে এইরূপে ভ্রূণে বিকসিত হইতে থাকে, তখন ব্লাষ্টোডার্মিক ঝিল্লীর এপিব্লাষ্ট ও মিসোব্লাষ্ট আবরণ উর্দ্ধে উথিত হইয়া ভ্রূণকে আবৃত করিতে থাকে। এপিব্লাষ্ট ভ্রূণকে সৰ্ব্বতোভাবে আবৃত করে, ইহাকে এমনিয়ান্ কহে। অপরটী বহির্দিকে

জীবনী ঝিল্লীর (Vitelline membrane) সহিত মিশ্রিত হইয়া কোরিয়ান্ প্রস্তুত করে। এমনিয়ান্ আবরণের মধ্যে একপ্রকার গন্ধবিশিষ্ট পীত ও সবুজবর্ণের অণ্ডালালময় তরল পদার্থ (Liquor amnii) দেখিতে পাওয়া যায়, যদ্বারা জ্রণ অক্সেপ্তে ইত্যন্তঃ ভ্রমণ করিতে সক্ষম হয়। আবার, এই তরল পদার্থ পূর্ণ এমনিয়ান্ ঝিল্লী গর্ভাশয়ের পূর্ণতা রক্ষা করে ও প্রসবকালে উহার মুখকে বিস্তৃত করিয়া প্রসবের সুবিধা করিয়া দেয়; এতদ্ব্যতীত, উহা দ্বারা কিয়ৎপরিমাণে জ্রণের রক্ষা হইয়াও থাকে। লাইকার এমোনিয়াই মধ্যে এলবুমিন, মবিউলিন, শর্করা, ল্যাকটিক এসিড্, ক্রিয়েটিনিন্, ইউরিয়া প্রভৃতি পদার্থ দৃষ্ট হয়। এতদ্ব্যতীত, ইহাতে জ্রণের শুষ্ককোষ, লোম ও চর্বিবর্ণা ভাসিতে দেখা যায়। জ্রণের শুষ্ক ও কোরিয়ান্ ঝিল্লীর কেপিলারী, মূত্রগ্রাস্তি এবং গর্ভিনীর ডিম্বডুয়া ভিন্না ঝিল্লীর রক্তবহা নাড়ী হইতে লাইকার এমনিয়াই প্রস্তুত হইয়া থাকে।

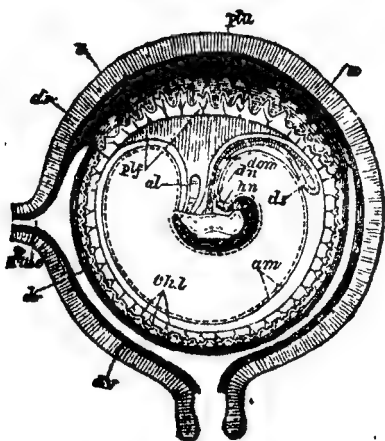


Fig. 54.—u, Uterus; dv, decidua vera; dr, decidua reflexa; ch, chorion; am, amnion; al, ds, vitelline duct and sac; plf, placenta foetalis; pl, u, placenta uterina; dom, ductus omphalo-mesentericus; hn, the point of junction of the amnion with the skin, dn, the cavity of the amnion.

এলান্টরিস্ ও প্লেসেন্টা (Allantois and Placenta)—এমনিয়ান্ যখন বৃদ্ধি পাইতে থাকে, সেই সময়ে অত্রের পশ্চাদেশ হইতে এলান্টরিস্

মামক একটা রক্তপূর্ণ ঝিল্লী উৎপন্ন হইয়া থাকে। এন্টাটরিস্ দ্বারা ক্রণের শ্বাস ও রক্ত সঞ্চালন ক্রিয়া নির্বাহের সুবিধা হইয়া থাকে। ইহা ক্রমে বৃদ্ধি পাইয়া যখন কোরিয়ান্ ঝিল্লীতে সংস্পৃষ্ট হয় তখন সেই সন্ধিস্থলে জরায়ু কুসুম (Placenta) নির্মিত হইয়া থাকে। ৪ মাসে প্লাসেন্টা সম্পূর্ণরূপে বিকাশ প্রাপ্ত হইলে ইহার দুইটা স্বতন্ত্র অংশ দৃষ্ট হয় যথা :—ফিটাল্ অর্থাৎ ক্রণ সঞ্চালক ও মেটর্গাল অর্থাৎ গর্ভিনী সঞ্চালক প্লাসেন্টা। ফিটাল্ প্লাসেন্টা মধ্যে ভিলাই ও রক্তবহা নাড়ী দৃষ্ট হয় এবং মেটর্গাল প্লাসেন্টা মধ্যে গভীর গর্ত বা স্থান (Sinuses) দৃষ্ট হয় যথায় উক্ত ফিটাল্ ভিলাইগুলি নিমগ্ন থাকে। ফিটাল্ রক্তে অক্সিজেন এবং মেটর্গাল রক্তে কার্বনিক্ এসিড্ সঞ্চিত হইয়া থাকে। এন্টাটরিস্, এমনিয়ান্ ও জীবনী-ঝিল্লী দ্বারা যে কোরিয়ান্ ঝিল্লী নির্মিত হয়, উহার চতুর্দিকে ভিলাই নামক ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র রক্তপূর্ণ উচ্চহান দৃষ্ট হইয়া থাকে। ইহারা প্রসূতির গর্ভাশয় মধ্যে নিমগ্ন হইয়া তথা হইতে রক্তগোপযোগী সার আকর্ষণ করে, এবং ইহাদের দ্বারা ক্রণের অসার পদার্থ মাতার গর্ভাশয় মধ্যে প্রক্ষিপ্ত হইয়া থাকে।

মাতার ও গর্ভস্থ শিশুর রক্তবহানাড়ী সমূহের পরস্পর সাক্ষাৎ সম্বন্ধে কোন যোগ না থাকিলেও এতদ্ব্যতিরিক্ত মধ্য দিয়া পদার্থ নিচরনের চলাচলের কোন বিঘ্ন ঘটে না।

আম্বালাইক্যাল্ কর্ড (Umbilical cord)—ইহা ১৮ হইতে ২০ ইঞ্চি লম্বা হইয়া থাকে। ইহা আম্বালাইক্যাল্ শিরা ও ধমনী দ্বারা নির্মিত হয়। আম্বালাইক্যাল্ শিরা দ্বারা ক্রণের পরিষ্কার রক্ত প্লাসেন্টা হইতে বহুতে চালিত হইয়া থাকে।

স্তন গ্রন্থির বিবরণ।

THE MAMMARY GLANDS.

দুই স্তন গ্রন্থি ৩য় হইতে ৬ষ্ঠ পঙ্কর পর্য্যন্ত বিস্তৃত থাকে। প্রত্যেক গ্রন্থির মধ্যভাগের কিকিৎ নিয়ে স্তনের বোটা (Nipple) দৃষ্ট হয়। এই বোটার

চতুর্পার্শ্বে ঘোর বর্ণের ভেলা (Areola) দৃষ্ট হয়। গর্ভাবস্থায় এই ভেলার আধিক্য হইয়া থাকে।

স্তন গ্রন্থির গঠন (Structure)—স্তন গ্রন্থি প্রধানতঃ চর্কি ও সংযোগ তন্তুতে নির্মিত। ইহাতে বৃহৎ ও ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র থলু (Lobes and lobules), নলী (Ducts) এবং রক্তবহা নাড়া দৃষ্ট হয়। ঐ ডাক্টের ভিতর স্তন্যাকার এপিথিলিয়াম থাকে। গর্ভাবস্থায় স্তনগ্রন্থি বৃদ্ধি পায় এবং তন্মধ্যে সিরাস্ অর্থাৎ রক্তরস সঞ্চয় নিঃসরণ দৃষ্ট হয়। এপিথিলিয়াম কোষ সমূহ বৃদ্ধি পায় ও তন্মধ্যে তৈল বিন্দু সঞ্চিত হইয়া ক্রমে দ্রুত বিন্দুতে পরিণত হইয়া থাকে। প্রসবের ২১৩ দিনের পর দ্রুত পরীক্ষা করিলে তন্মধ্যে চর্কি বিন্দু অর্থাৎ কোলাষ্ট্রাম কর্পাসেল দৃষ্ট হয়। স্তনের এরিয়োলা অর্থাৎ ভেলার স্থানে দ্রুতবহনকারী নলী আসিয়া উপস্থিত হয় ও তথায় এম্পুলি অর্থাৎ থালীর আকার ধারণ করে, ঐ থালী মধ্যে দ্রুত সঞ্চিত হইয়া থাকে। ঐ থালী কুঞ্চিত হইলে নিপল্ অর্থাৎ স্তনের বোঁটায় দ্রুত বাহির হইয়া পড়ে।

দুগ্ধের রাসায়নিক উপাদান (Composition of milk) :—

	নারীদুগ্ধ	গাভীদুগ্ধ
কেজিন ও এলবুমেন্স	৩.৩৫	৪.১
চর্কি	৩.৩৪	৩.৯
শর্করা	৩.৭৭	৫.২
লবণ		৮.
জল	৮৯.৫৪	৮৩.০
	১০০	১০০

দুগ্ধ নিঃসরণ (Secretion of milk) এপিথিলিয়াম কোষের প্রোটোপ্লাজম্ হইতে দ্রুতবে চর্কি নির্মিত হয়। অধিরীয় তৈলাক্ত পদার্থ হইতে তাহা উৎপন্ন হয় না। ঐকণ কোষ মধ্যে কেজিন এবং দ্রুত শর্করাও প্রস্তুত হইয়া থাকে। দ্রুত নিঃসরণ ক্রিয়া স্নায়ু বর্জিত নির্ভর করে। স্পাইন্ডাল মজ্জামধ্যে দ্রুত নিঃসরণ ক্রিয়ার কেন্দ্র (Nerve centre) দৃষ্ট হয়। এই ক্রিয়ার চৈতন্যোৎপাদক ও সঞ্চালক অর্থাৎ দ্রুত নিঃসারক স্নায়ু ইন্টার কণ্ঠাল স্নায়ু—এন্ড্রীভের আহার ও মনের ব্যবহার দ্বারা নিঃসরণ ক্রিয়া ত্বরিত হইয়া থাকে।

বীচির বিবরণ

TESTES.

এস্ক্রোটাম্ অর্থাৎ মুকথালীতে টেষ্টিস্ বা বীচি অবস্থিতি করে। দুইটা বীচির আকার ডিম্বের মত, পার্শ্বদিকে ঈষৎ চ্যাপ্টা। প্রত্যেকে প্রায় দেড় ইঞ্চি লম্বা এবং ওজনে প্রায় অর্দ্ধ ছটাক। প্রত্যেক বীচির পশ্চাৎ ধারে এপিডিডিমিস্ থাকে। ইহা বীচির নিঃসরণকারী নলের কতকগুলি ভাঁজমাত্র। ইহার উপরের অংশকে গ্লোবাস্ মেজর ও নিম্নাংশকে গ্লোবাস্ মাইনর কহে।

বীচির গঠন (Structure)—ইহার চতুর্দিকে যে স্ত্রবৎ থালী দৃষ্ট হয় উহার নাম টিউনিকা এল্‌বুজিনিয়া। এই আবরণের চতুর্দিকে

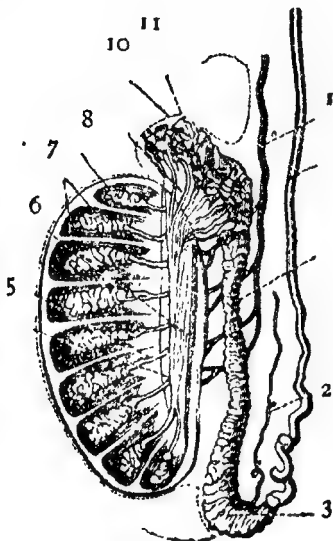


Fig 55.—Vas deference, 2 Vas aberrance, 3 Globus minor, 4 mediastinum testis, 5 Vasa recta, 6, Rete testis 7 Lobule. 8 Tubuli Seminiferae, 9 Vasa efferentia, 10 Tunica albuginea, 11 Globus major with Coni Vasculosi.

টিউনিকা ভেজাইনেলিস অবস্থিতি করে, কেবল পশ্চাদিকে টিউনিকা ভেজাইনেলিসের আবরণ দৃষ্ট হয় না। কারণ, সেই দিকে রক্তবহা নাড়ী গুলি

বীচির মধ্যে প্রবিষ্ট হয়। টিউনিকা এল্‌বুজিনিয়া বীচির ভিতর প্রবিষ্ট হইয়া মিডিয়াষ্টিনাম্ নামক পর্দা প্রস্তুত করিয়া থাকে।

সূক্ষ্ম গঠন (Minute structure)—বীচির মধ্যে ২৫০ হইতে ৪০০ লবিউল অর্থাৎ ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র খণ্ড দৃষ্ট হয়। এই সকল ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র লবিউল খণ্ডগুলি কুণ্ডলাকার কতকগুলি নলী দ্বারা নির্মিত হয়। এই নলীদিগকে টিবিউলাই সেমিনিফেরি কহে।

ভেসারেক্টা (Vasa recta)—লবিউল দিগের উপরিভাগে নলী গুলি তত কুণ্ডলাকার ভাবে না থাকিয়া সরলভাবে অবস্থিতি করে, এই সকল নলীদিগকে ভেসারেক্টা কহে।

রিটিটেস্টিস (Rete testes)—ভেসারেক্টাগুলি মিডিয়াষ্টিনাম্ মধ্যে প্রবিষ্ট হইয়া জালবৎ আকার প্রাপ্ত হয়, এই জালবৎ নলীর গঠনকে রিটিটেস্টিস কহে।

ভেসা এফারেন্সিয়া (Vasa efferentia)—বিটিটেস্টিস হইতে যে ১০ হইতে ২০ টি নল বাহির হয় উহাদিগকে ভেসাএফারেন্সিয়া কহে। ইহারা টিউনিকা এল্‌বুজিনিয়া ভেদ করিয়া থাকে। ইহারা প্রথমে সরল তৎপরে বক্রভাবে ধারণ করিয়া এপিডিডিমিস্ পর্য্যন্ত গমন করে, হেথায় উহারা কোনাই-ভেসকুলসাই নাম প্রাপ্ত হইয়া থাকে।

এপিডিডিমিসের খাল (Canal of Epididymis)—কোনাই ভেসকুলোসাই গুলি একটি নলী মধ্যে প্রবিষ্ট হয়। এই নল বিবিধ ভাঁজ বিশিষ্ট হইয়া মোবাস্ মেজর ও মাইনর নাম প্রাপ্ত হয় অবশেষে এই নল ভ্যাস্‌ডেফারেন্স নামক নলীতে পরিণত হইয়া থাকে।

ভ্যাস্‌ডেফারেন্স (Vas deferens)—ইহা বীচিস্থিত পদার্থগুলির বহির্গমনকারী নল বিশেষ। ইহা মোবাস্ মাইনরের নীচে হইতে উৎপন্ন হইয়া ইন্টারস্তাল্‌ এন্ডোমিনাল্‌ রিং পর্য্যন্ত উর্দ্ধে উখিত হয়, তৎপরে ইহা মূত্র ধারীর তলদেশে বিস্তৃত ও ধারীর আকার ধারণ করিয়া ভেসিকিউল-সেমিনিসের নলের সহিত সাধারণ ইজেক্টিউলেটরী ডাক্ট প্রস্তুত করিয়া থাকে।

প্রসব বিবরণ ।

PARTURITION.

ষত দিন ভ্রূণ গর্ভাশয় মধ্যে অবস্থিতি করে, তত দিন জরায়ু ক্রমশঃই ক্ষীণ হইতে থাকে, এবং ইহার কুঞ্নের কোন মাত্র চিহ্ন দৃষ্ট হয় না। কিন্তু ২৭৫ হইতে ২৮০ দিবস, অর্থাৎ প্রায় ৪০ সপ্তাহ অতীত হইলেই প্রসবে কাল উপস্থিত হয়, এবং এই সময়ে গর্ভাশয়ের অকস্মাৎ কুঞ্জন আরম্ভ হইয়া থাকে।

প্রসবের দিন ঠিক করিয়া নির্দেশ করা যায় না, কারণ ওভারাম বা ভিৎসের নির্গমন ও গর্ভাধানের কাল আকস্মিক অনিশ্চিত রহিয়াছে।

যাহা হউক প্রসবের দিন উপস্থিত হইলে প্রথমেই গর্ভাশয় কুঞ্চিত হইয়া আপন-মুখকে (os uteri) বিস্তৃত করিয়া ফেলে, পরে শিশু যোনি মধ্যে আসিয়া উপস্থিত হইলে, উদর গাত্রের পেশী সমূহ কুঞ্চিত হইয়া উহাকে বহির্গত করিয়া থাকে।

এই প্রসব কার্য্য প্রতিধাবিত গতির কোশলে সম্পন্ন হইয়া থাকে, কারণ, কুকুরের বক্ষোদেশস্থিত মেরুদণ্ড বিভক্ত করিলেও উহার প্রসব কার্য্য নির্বিঘ্নে সম্পন্ন হইতে দেখা গিয়াছে, আবার ক্লোরোফরম দ্বারা অটোচতাবস্থায় গর্ভিণীকে প্রসব হইতে দেখা গিয়া থাকে।

কচী প্রদেশস্থ পৃষ্ঠবংশীয় মজ্জার কোন অংশে প্রসব কার্য্যের আকর-বিন্দু অবস্থিতি করে।

প্রতিধাবিত গতির কোশলে গর্ভাশয় বে কুঞ্চিত হইয়া থাকে তাহার আরও আরও অনেক দৃষ্টান্ত দেখিতে পাওয়া যায় যথা,—উদর গাত্রকে চালিয়া কিম্বা যোনিতে অন্ত কোন পদার্থ রাখা করিয়া, অথবা সন্তানকে মাতার স্তনপান করা-ইয়া গর্ভাশয়কে কুঞ্চিত করা যাউতে পারে; যদ্বারা প্রসবাস্তে প্রসূতির রক্ত-স্রাবের সম্ভাবনা থাকে না। যাহা হউক প্রসবকালে গর্ভাশয় কি কারণে এত প্রবলভাবে কুঞ্চিত হইয়া থাকে তাহা ঠিক বলা যায় না; বোধ হয় ইহা আপন অভ্যন্তরস্থ কোন অনিশ্চিত কারণে কুঞ্চিত হইয়া থাকে।

প্রসব কার্য্য অপ্রায়সঙ্গিক প্রতিধাবিত গতির কোশলে সম্পন্ন হইলেও, নিক্ত উহার উপর কর্তৃত্ব করিয়া থাকে যথা—

নানাপ্রকার মনোবিকারে প্রসবের বিলম্ব ও প্রসবকালে অপরিচিতের দর্শনে প্রসব বেদনার অন্তর্ধান হইয়া থাকে ।

সন্তান ভূমিষ্ট হইলে, কিয়ৎক্ষণ পরেই জরায়ুকুসুম বহির্গত হইয়া যায় । তৎপরে গর্ভাশয় দৃঢ়রূপে কুঞ্চিত হইয়া পূর্ববৎ অবস্থা লাভ করে, ইহার বর্দ্ধিত পেশীমুত্র সমূহ মেদাপকৃষ্টতা দ্বারা সঙ্কীর্ণ হইয়া যায়, এবং অবশেষে ইহার গাত্রে স্বাভাবিক একটা ঝিল্লীর আবরণ পুনর্বার দৃষ্টিগোচর হইয়া থাকে ।

সদ্যপ্রসূত শিশুর শারীর বিধান (Physiology of the new born child) —জন্মের পরে জন্মের পরে নানা প্রকার পরিবর্তন সজ্জাটিত হয় যথা :—শ্বাস-প্রশ্বাস আরম্ভ হইলেই শিশু ক্রন্দন করে, অথবা কাঁদিলেই শ্বাস প্রশ্বাস আরম্ভ হয় । এবং তৎপরে রক্তমধ্যে বিবিধ পরিবর্তন ঘটিয়া থাকে । জন্মের পূর্বে আঁধালাইকাল শিরা দ্বারা ধামনিক বিস্তৃত রক্ত যকৃৎ ও হৃৎপিণ্ডে উপনীত হয় । জন্মের পর আঁধালাইকাল শিরা শুষ্ক হইয়া যকৃতের গোল বন্ধনী (Round ligament) ও শুষ্ক ডাক্টাস ভিনোসাস রূপে অবস্থিতি করে । জন্মের পূর্বে আঁধালাইকাল ধমনী দ্বারা অর্দ্রক ভাল রক্ত প্রবাহিত হইত, জন্মের পরে উহা বন্ধ হইয়া গিয়া মূত্রথালীর পার্শ্বদিকের বন্ধনী (Lateral ligament) হইয়া পড়ে । জন্মের পূর্বে শোণিত ইন্ফিরিয়ার ভিনাকোভা হইতে ইউটেরিয়ান্ ভালভেব সাহায্যে ফোরামেন্ ওভেলি দিয়া বাম অরিক্কেলে পড়িত, জন্মের পর ইউটেরিয়ান্ ভালভ শুষ্ক ও ফোরামেন্ ওভেলি বন্ধ হইয়া থাকে । জন্মের পূর্বে ধামনিক ও শিরার মিশ্রিত রক্ত বাম ভেন্ট্রিকেল ও বাম পাম্পোনারী ধমনী হইতে ডাক্টাস্-আট্রিয়োসাস দ্বারা এয়োটর্টাতে চালিত হইত, জন্মের পর সেট ডাক্ট কুঞ্চিত ও শুষ্ক হইয়া যায় ।

জন্মের পূর্বে ফুসফুস বায়ুশূন্য থাকে ও উহাতে অল্প কালাটে লাল রক্ত থাকে । জন্মের পর ফুসফুস বায়ু পূর্ণ হয় ও উহাতে অধিক পরিমাণে লাল শোণিত আসিয়া উপস্থিত হয় । জন্মের পূর্বে পাম্পোনারী ধমনী মধ্যে ধামনিক ও শিরার মিশ্রিত রক্ত থাকে, জন্মের পর উহার কেবল দক্ষিণ ভেন্ট্রিকেল হইতে শিবার কাল রক্ত বহন করিয়া থাকে । জন্মের পূর্বে অতি অল্প পরিমাণে শিবার রক্ত পাম্পোনারী শিরা দ্বারা বাহিত হইয়া বাম অরিক্কেলে পতিত হইত, জন্মের পর ঐ শিবার মধ্যে রক্তস্রোত প্রবল হয় । জন্মের পূর্বে ডিসেম্ভি

এয়োটাতে মিশ্রিত রক্ত থাকে, জন্মের পর উহাতে কেবল ধামনিক রক্ত দৃষ্ট হয়। জন্মের পূর্বে হৃৎপিণ্ডের নিকট ইন্ফিরিয়ার-ভিনাকোভার মধ্যে মিশ্রিত রক্ত থাকে, জন্মের পর ইহার মধ্যে কেবল শিরার রক্ত দৃষ্ট হয়।

শিশু ভূমিষ্ট হইলেই উহার শ্বাস-প্রশ্বাস প্রত্যেক মিনিটে ৪৪ এবং হৃদস্পন্দন ১৩০ বার হইয়া থাকে। যকৃতের রক্তস্রোত ক্রিয়ার হ্রাস হয়। সরলান্ত্রে মিকোনিয়াম দৃষ্ট হয়। দিবারাত্রি ৫০।৬০ গ্রাম প্রশ্বাস হয়।



মানব জীবনের শ্রেণী বিভাগ।

THE PHASES OF LIFE.

শৈশবাবস্থা (Infancy) জন্ম হইতে প্রথম দুই দশক বাহির হইবার কালে অর্থাৎ ৮ মাস পর্য্যন্ত সময়কে শৈশবাবস্থা কহে। এই কালে সিম্পেথেটিক স্নায়ুমণ্ডলীর ক্রিয়ার প্রাবল্য দেখা যায়। থাইরয়েড, থাইমাস্ এবং থ্রীহা প্রভৃতি লিম্ফাটিক গ্রন্থিগুলি বৃদ্ধি পাইয়া থাকে। জাপ্রত ও নিদ্রিত অবস্থা দুইই সমান থাকে। মানসিক বৃত্তি সকল ধীরে ধীরে বিকাশ প্রাপ্ত হয়। শিশু বাহ্য বস্তু দেখিয়া হাস ও ক্রন্দন কবে। শিশু অধিক পরিমাণে আহার করিয়া থাকে, উহার মল ঐষং তরল ও হরিত্রা বর্ণ হয়, উহাতে গন্ধ কম থাকে এবং তন্মধ্যে অপরিবর্তনীয় পিত্ত, অধিক পরিমাণে চর্কি এবং জমাট কেজিন দৃষ্ট হয়। শিশু সর্ষদাই মূত্র ত্যাগ করে। সদ্য প্রসূত শিশু ওজনে প্রায় ৭ পাউণ্ড হয় এবং দীর্ঘে ১৯ ইঞ্চি হইয়া থাকে। প্রথম ২০ দিন উহার ওজনের হ্রাস হয়, পরে প্রতি সপ্তাহে ৬ মাস পর্য্যন্ত ৩ হইতে ৬ আউন্সও বৃদ্ধি পাইতে থাকে। ৬ মাসের পর শিশুর ওজন দ্বিগুণ হয় এবং প্রথম বৎসরের শেষে ৩ গুণ হইয়া থাকে। শিশুর হৃৎপিণ্ড প্রতি মিনিটে ১৩০ বার এবং শ্বাস প্রশ্বাস ৪০ বার হয়।

বাল্যাবস্থা (Childhood)—প্রথমবার দন্তোদগম হইতে দ্বিতীয় বার দন্তোদগমের কাল অর্থাৎ প্রায় সাত বৎসর পর্য্যন্ত সময়কে বাল্যাবস্থা কহে। শৈশবাবস্থাপেক্ষায় এই কালে হৃৎপিণ্ড ও ফুসফুসের ক্রিয়ার হ্রাস হয়। ৫ বৎসর বয়সে এক মিনিটে ১০৫ বার হৃদস্পন্দন ও ২৬ বার শ্বাস প্রশ্বাস হয়। দ্বিতীয়

বৎসরে শিশু চলিতে ও কথা কহিতে শিখে। এইকালে ২১০ ঘণ্টা নিদ্রা হয়। প্রতিবৎসরে একটা স্নুস্থ বালক ২১৩ ইঞ্চি বাড়ে; স্বাভাবিক ওজন ৩৪০ সের কম হইলে অথবা প্রতিবৎসরে ২১৩ ইঞ্চির উপর বাড়িলে বাহ্যকের বিপদের সম্ভাবনা। শরীরের ওজন ও বৃদ্ধির কম হইলে শরীরের পুষ্টি হইতেছে না বুঝা যায়; অতএব ঐক্লপ অবস্থায় সাবধান হওয়া কর্তব্য।

যুবাবস্থা (Youth)—৭ হইতে ১৫ বৎসর পর্য্যন্ত যৌবনকাল। এই কালে থাইমাস্ গ্রন্থি এবং হৃদ্য দস্ত থাকে না, অস্থি কঠিন হয়, মানসিক বৃত্তি সকল তীক্ষ্ণ এবং স্মরণশক্তি অত্যন্ত প্রবল হইয়া থাকে। প্রত্যেক মিনিটে ৮২ বার হৃদস্পন্দন হয় শরীরের চর্কি অনেক পরিমাণে ঝরিয়া যায় এবং কঠোর কর্শ ও গভীর হইয়া পড়ে।

প্রৌঢ়াবস্থা (Adult age) ২০ বৎসরের পর শরীরের আর বড় বৃদ্ধি হয় না, দর্শন ও জ্ঞানোপার্জন শক্তি বলবতী থাকে, এই সময়ে প্রকৃত বিচার শক্তি জন্মায় না, মানসিক এক এক কোঁক বা বেগে অনেক কার্য সম্পন্ন হয়। ২০ হইতে ৪০ বৎসর পর্য্যন্ত মনোবৃত্তির বিকাশ পায়, স্মৃতির যে ব্যক্তির যে মনোবৃত্তি বিশিষ্টরূপে স্ববর্ণ হয় সেই বৃত্তিই বিশেষ কার্যকারী হইয়া থাকে।

বৃদ্ধাবস্থা (Old age) ৫০।৬০ বৎসর হইতে বার্দ্ধক্য উপস্থিত হয়। বৃদ্ধ হইলে শরীরে বলাকয় হয়, ত্বক লোপ হয়, দাঁত পড়িয়া যায়, চুল সাদা হয় ও ঝরিয়া পড়ে। সন্তানোৎপাদিকা শক্তির হ্রাসতাও লোপ হয়, শ্বাস প্রশ্বাস ও হৃদস্পন্দন কম হয়, ধমনীতে অস্থিৎ পদার্থ সঞ্চিত হয়। শিরা সকল বিস্তৃত হয়, পেশীর কুঞ্জন ক্রিয়ার হ্রাস উপস্থিত হয়, এবং উহা অস্থিতে পরিণত হয়। স্নায়ু বাহকের মত ক্ষীণ হয়, পরিপাক ক্রিয়াদি ক্ষীণ হয়, চক্ষুর দৃষ্টি ক্ষীণ হয়, এবং অন্যান্য ইন্দ্রিয়ের শক্তির হ্রাস হইয়া থাকে; কিন্তু মানসিক শক্তির নীচ লোপ হয় না।

মৃত্যু (Death)—হৃদপিণ্ডের ও শ্বাস ক্রিয়ার লোপ হইলে স্বাভাবিক ভাবে মৃত্যু হয়। স্নায়ুগুলির পোষণ শক্তির লোপ হইলে ঐরূপে মৃত্যু ঘটে।

কখন কখন হঠাৎ মৃত্যু হয়, কখন কখন মৃত্যুর কাল দীর্ঘ ও যন্ত্রণাদায়ক হইয়া থাকে।

মৃত্যুকালের অবস্থা ও যন্ত্রণা (Characteristic-features of death agony)—মুখমণ্ডল বিবর্ণ হয়, গালের হাড় বাহির হয় ও মাংস ঝুলিয়া পড়ে, এবং নাসিকা উন্নত বোধ হয়। ললাটে শীতল ঘর্ষ ও চক্ষু ঘোলাটে হয়, এবং অক্ষিপুট ঝুলিয়া পড়ে, ওষ্ঠ নীল বর্ণ হয়, মুখগহ্বর বন্ধ থাকে না অর্থাৎ হাঁ কন্নিয়া থাকে, দাঁতের মাড়ী শুষ্ক বোধ হয়, এবং দন্তে নয়লা পড়ে, শরীর স্থির থাকে। দৈবাৎ অসাড়ে অঙ্গ সঞ্চালন হয়, হস্ত ও পদ শীতল হয়, ক্রমে এই শীতলতা সর্বত্র ব্যাপ্ত হয়, শ্বাস ও প্রশ্বাস মুহূঃ হয় ও গলায় ধ্বনি সঞ্চিত হয় এবং গলা ঘড় ঘড় করে। হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়া ক্রমশঃ হ্রাস, ত্বকের অসাড়াতা, চক্ষুতে আলোক না দেখা স্ততরাং মৃত্যুর সময় চারিদিক ঘোরান্ধকার বোধ প্রভৃতি লক্ষণ প্রকাশ পায়, শব্দলোপ হয়, বিড় বিড় কন্নিয়া শ্রবণ শক্তি শীঘ্র লোপ হয় না, অবশেষে স্বদম্পনন বন্ধ হইয়া প্রাণবায়ু বহির্গত হইয়া যায়।

সমস্ত প্রাণী স্নায়ুর প্রতি দৃষ্টিপাত করিলে, ইহা স্পষ্ট প্রতীত হইবে যে, ডিম্ব কিম্বা শুক্রকীট প্রত্যেক প্রাণীর অস্তিত্বের চিহ্ন স্বরূপ। জীবের জীবন সর্বদাই চক্রের স্তায় ঘুরিতেছে, আজ যাহা ডিম্ব হইতে উৎপন্ন হইয়া প্রাণ বলিয়া প্রতিলক্ষ্য হইতেছে, ছই দিবস পরে তাহাই আবার ডিম্ব পরিণত হইয়া পড়িতেছে। বাস্তবিক প্রত্যেক প্রাণীর দেহ একটা বৃহৎ ডিম্বাধার বৈ আর কিছুই নহে। কারণ, ডিম্ব আপন জন্মদাতার অল্পরূপে পুনঃ প্রকাশিত হইলেই তাহার আধার স্বরূপ এই দেহ কালে মৃত্যুগ্রাসে পতিত হইয়া থাকে।

প্রাণীর দেহ একটা জটিল যন্ত্র বিশেষ, তজ্জন্ত সহজে ও ধীরে ধীরে উহার মৃত্যু উপস্থিত হয় না, কিন্তু উহার প্রধান প্রধান যন্ত্রের মধ্যে একটা কোন প্রকারে বিকল হইয়া পড়িলে অবিলম্বে সেই দেহ মৃত্যুমুখে পতিত হইয়া থাকে। অর্থাৎ শারীরিক প্রত্যেক অঙ্গ প্রত্যঙ্গের শক্তির লোপ হইলে যে জীবের মৃত্যু হয় তাহা নহে, কিন্তু শারীরিক কোন একটা প্রধান যন্ত্রে কোম স্থান অকর্মণ্য হইলে সমস্ত দেহ যেন শ্রীহীন হইয়া পড়ে।

আমরা পূর্বে আলোচনা করিয়া দেখিয়াছি যে, জীবের রক্তের লক্ষ্য সঞ্চালন প্রক্রিয়ার বিশেষ প্রয়োজন, কিন্তু এই রক্ত শ্বাস-ক্রিয়ার সাহায্যে সমরসত্তা অক্সিজেন বায়ু লাভ করিতে না পারিলে তাহার সঞ্চালন কেবল যে অনর্থক ও অনাবশ্যক তাহা নহে, বরং সেই রক্ত শরীরের ভরাসক শক্ত হইয়া পড়ে

আবার আমরা ইহাও দেখিয়াছি যে, অধোমস্তিক এই শ্বাস-ক্রিয়ায় উপর কর্তৃত্ব করিয়া থাকে, নতুবা শ্বাস-কার্য্য নিরূপিত হইতে পারে না।

এই সকল আলোচনা দ্বারা স্বতঃই এই সিদ্ধান্ত হয় যে, হৃদপিণ্ড, ফুসফুস ও মস্তিষ্ক এই তিন প্রধান যন্ত্রের কার্য্যক্ষমতার দ্বারা জীবের রক্ষা হয়। ইহাদের মধ্যে একটীর কার্য্য বন্ধ হইলেই তৎক্ষণাৎ জীবের মৃত্যু হইয়া থাকে।



শারীরবিধান তত্ত্বের

অত্যাৱশ্যকীয় প্রশ্নোত্তর ।

ফিজিয়োলজী বা শারীরবিধান তত্ত্ব কাকাকে বলে ? What is Physiology ?

প্রাণী অথবা উদ্ভিদ যত দিন সজীব ও সরস থাকে ততদিন সেই প্রাণী ও উদ্ভিদের গঠন মধ্যে যে জৈৱনিক প্রক্রিয়া (Vital phenomena) সম্পন্ন হয় উহার সম্যক আলোচনার নাম ফিজিয়োলজী অথবা শারীরবিধান-তত্ত্ব ।

জৈৱনিক প্রক্রিয়ার অর্থ কি ? What is Vital phenomena ?

সর্বপ্রকার সজীব পদার্থ মধ্যে যে সমস্ত পরিৱৰ্তন সূক্ষ্ম ভাবে সংঘটিত হয়, অর্থাৎ ক্রমাৱয়ে যে সমস্ত ক্রিয়া সম্পাদিত হয়, অথচ সেই সমস্ত ক্রিয়া হেতু শরীরে কোনরূপ বিঘ্ন না হইয়া এবং শারীরিক সুস্থতা রক্ষিত হয়, উহারকেই জৈৱনিক প্রক্রিয়া কহে । এই জৈৱনিক প্রক্রিয়া অর্থাৎ শারীরিক বৈধানিক ক্রিয়াগুলির মূল তত্ত্ব বা কারণ বা কার্যকারী শক্তি আমরা বুঝিতে পারি না, কিন্তু প্রত্যেক জৈৱনিক ক্রিয়ার উদ্দেশ্য যে কি উহা আমরা ফিজিয়োলজী বা শারীর-বিধান-তত্ত্ব পাঠ করিয়া সম্যকরূপে অবগত হইতে পারি ।

প্যাথলজী বা নিদান তত্ত্ব কাকাকে বলে ? What is Pathology ?

শরীরের বৈধানিক অৱচলন সূক্ষ্ম ক্রিয়াগুলির বিপর্যয় ঘটিলে শারীরবিধান মধ্যে অৱাত্মিক ও অস্বাভৱিক পরিৱৰ্তন উপস্থিত হয় । যে শাস্ত্র অধ্যয়ন করিলে শারীরিক গঠন মধ্যে বাহ্যিক অৱাত্মিক ও অস্বাভৱিক পরিৱৰ্তন জানিতে পারা যায় উহাকে প্যাথলজী কহে (Pathology is Physiology altered) ।

মর্ফোলজী বা হিষ্টোলজী কাকাকে বলে ? What is morphology ?

সজীব বা মৃত জীব মাঝেরই সূক্ষ্ম অর্থাৎ আনুৱীক্ষণিক আকৃতি ও গঠন আলোচনার নাম মর্ফোলজী বা হিষ্টোলজী । কিন্তু যে প্রণালী দ্বারা কেবল সজীব পদার্থের আনুৱীক্ষণিক আকৃতি ও গঠনাদির কার্যকারী শক্তি বুঝা যায় সেই প্রণালী আলোচনার নাম ফিজিওলজী বা শারীর-বিধান-তত্ত্ব ।

জীব শবীবের রাসায়নিক উপাদান (chemical basis) কিরূপ ?

৬৯টি সূক্ষ্ম অর্থাৎ অৱৌগিক পদার্থের (elements) মধ্যে অতি অল্প সংখ্যক কিকিৎ অধিক পরিমাণে সজীব জীবের পদার্থে অৱস্থিত করে নতুবা উহাদের অত্যন্ত চিহ্নমাত্র জীব শরীরেই দৃষ্ট হইয়া থাকে । প্রত্যেক তত্ত্বের অর্থাৎ বিধানোপাদানে অক্সিজেন, কার্বন, হাইড্রোজেন এবং নাইট্রোজেন, এই কয়েকটি অৱৌগিক সূক্ষ্ম পদার্থ অত্যন্ত অধিক পরিমাণে দৃষ্ট হয়, এমন কি উহাদের সমষ্টিতে জীব-শরীরের শতকরা ৯৭ ভাগ নির্মিত হয়, কিন্তু সালফার, ক্লোরিন, ফ্লোরিন,

PROTEIDS.

মুগোরিন্, সিলীকা, পটাসিয়াম্, সোডিয়াম্, ম্যাগনেসিয়াম্, ক্যালসিয়াম্ এবং আরণ্ প্রভৃতি অমৌগিক দ্রব্য পদার্থ জীব শরীর রক্ষার জন্য অত্যাবশ্যক হইলেও উহাদিগকে শরীরের সর্বত্র অতি দ্রুতভাবে অথবা অত্যল্প পরিমাণে দৃষ্ট হইয়া থাকে। সজীব দেহের রাসায়নিক সম্যক পরীক্ষা-অসম্ভব; কারণ, এরূপ পরীক্ষা করিলে মৃত্যু ঘটয়া থাকে। এতলে ইহা স্মরণ রাখা কর্তব্য যে, সকল সজীব পদার্থ রাসায়ন শাস্ত্রের সহিত মূল বা জটিলভাবে সংযুক্ত থাকিলেও উহারা প্রোটোপ্লাজম নামক জীবশক্তি বিশিষ্ট এক প্রকার আদি পদার্থে নিশ্চিত হইয়া থাকে।

কোন কোন দুই প্রধান শ্রেণীর পদার্থ জীবশরীরে দৃষ্ট হয় এবং উহাদের সংক্ষেপ বর্ণনা কিরূপ? (two great groups of substances)।

নাইট্রোজিনাস্ এবং নন-নাইট্রোজিনাস্ নামক দুই প্রধান শ্রেণীর পদার্থ জীব শরীরে দৃষ্ট হইয়া থাকে। নাইট্রোজিনাস্ পদার্থ দ্বারা শারীরিক অত্যাবশ্যকীয় ক্রিয়াদি সম্পন্ন হয় এবং শারীরিক কার্যকারী অংশগুলি উহাদের দ্বারাই নিশ্চিত হইয়া থাকে। আমাদের সকলের স্মরণ রাখা কর্তব্য যে, প্রোটোপ্লাজম্ নামক জীব শরীরের জীবনীশক্তি বিশিষ্ট আদি পদার্থ ঐ নাইট্রো-জিনাস্ পদার্থগুলির প্রতিনিধি স্বরূপ; অর্থাৎ প্রোটোপ্লাজম্ মধ্যেই নাইট্রোজিনাস্ পদার্থ অধিষ্ঠিত করে কিংবা নাইট্রোজিনাস্ পদার্থেই প্রোটোপ্লাজম্ নিশ্চিত হইয়া থাকে। ঐ নাইট্রোজিনাস্ অথবা প্রোটোপ্লাজম্ জাতীয় পদার্থ হইতে এলবুমিন্ ও সিরাম্-এলবুমিন্ উৎপন্ন হয়; এবং তৃতীয়তঃ উহা হইতে আরও দ্রব্য বাহির করিলে এলবুমিনেড্ বা ফ্রিলাটিন্ জাতীয় পদার্থ উৎপন্ন হইয়া থাকে। আবার ঐ নাইট্রোজিনাস্ পদার্থ হইতে শারীরিক ক্রিয়ার ফল হেতু ও তত্ত্ব বা বিধানো-পারানগুলির দাহন, অপচয় ও ধ্বংস স্বরূপ ইউরিয়া, ইউরিক-এসিড, ক্রিয়াটিন্ এবং ক্রিয়েটিনিন্ উৎপন্ন হইয়া থাকে। নন-নাইট্রোজিনাস্ শ্রেণীর পদার্থ মধ্যে কার্বো-হাইড্রেটস্ জাতীয় পদার্থ প্রধান। এই কার্বো-হাইড্রেটস্ জাতীয় পদার্থ মধ্যে কার্বন ও হাইড্রোজেন অধিক পরিমাণে থাকে বলিয়া উহাদের নাম কার্বো-হাইড্রেটস্ হইয়াছে। এই শ্রেণী মধ্যে যেতসার ও শর্করা জাতীয় পদার্থ প্রধান। আবার, নন-নাইট্রোজিনাস্ পদার্থ শ্রেণীর মধ্যে অক্সিজেনের ভাগ কম থাকিলে উহাদিগকে চর্বিজাতীয় পদার্থ কহে। এতদ্ব্যতীত, শারীরিক তত্ত্ব বা বিধানোপাদান মধ্যে লবণ জাতীয় ও জল অবস্থিতি করিয়া থাকে। মানুষ শরীরের রাসায়নিক বিশদ বর্ণনা মূল গ্রন্থের ১ হইতে ৮ পৃষ্ঠা গ্রহণ।

(Proteids) প্রোটাইডস্।

প্রোটাইড শ্রেণীর মধ্যে যে সকল Compounds অর্থাৎ বৌগিক পদার্থ আছে উহাদের মধ্যে পরীক্ষা করিলে carbon, hydrogen, nitrogen, oxygen, এবং sulphur এই কয়েকটি elements অর্থাৎ এক জাতীয় দ্রব্য পদার্থ দৃষ্ট হইয়া থাকে।

এই প্রোটাইড জাতীয় পদার্থগুলি amorphous অর্থাৎ উহাদের কোন নিয়মিত আকার নাই অর্থাৎ উহারা uncrystallized থাকে অর্থাৎ উহারা কোনরূপ দৃশ্য আকার প্রাপ্ত হয় না।

PROTEIDS.

যদ্যক উহারা জলে দিবা অল্পে কতকটা বিগলিত অবস্থায় অবস্থিতি করিয়া থাকে। উহারা alkalis অর্থাৎ কার জাতীয় পদার্থে বিশেষভাবে বিগলিত হয় কিন্তু alcohol and ether অর্থাৎ সুরাসার ও ইথারে গলে না। প্রোটিন্ জাতীয় পদার্থ-দ্রাঘে অর্থাৎ বিগলিত প্রোটিন্ পদার্থে excess of strong mineral acids, acetic or hydrochloric acid, Potassium ferrocyanide, basic acetate of Lead mercury bichloride, tannin অথবা Potassium carbonate পদার্থ সংযোগ করিলে প্রোটিন্ গুলি চূর্ণরূপে অধঃস্থ (precipitated) হইয়া থাকে।

প্রোটিন্ জাতীয় compound বা যৌগিক পদার্থ শ্রেণীর মধ্যে যে যে নামধারী পদার্থ আছে উহাদের প্রত্যেকের Chemical reaction অর্থাৎ রাসায়নিক প্রতিক্রিয়া তালিকাভারে লিখিত হইল :—

উহারা পরিকার
জলে দ্রবীভূত
হইয়া থাকে।

Class I ক। Albumens (Serum-albumen and Egg-albumen)—এলবুমেন্ প্রোটিন্ জাতীয় পদার্থ, উহারা জলে দ্রবীভূত হয়। কিন্তু alkaline-carbonate, sodium chloridi দিবা অত্যন্ত dilute acids দ্বারা precipitated বা অধঃস্থ হয় না। Albumen দিগকে below 40°C তাপে শুকাইলে উহারা বহু ও হ্রস্বায় বর্ণ হয়, গ্রাসের মত চিড় খায় এবং জলে দ্রবীভূত হইয়া থাকে। 65° and 73°5 তাপে উহারা Coagulable হয় অর্থাৎ জমাট বাঁধে।

১। Serum-albumen—যে যে পদার্থে এই সিরাম-এলবুমেন দ্রবীভূত থাকে সেই সেই পদার্থে Ether সংযোগ করিলে উহা precipitated বা অধঃস্থ হয় না।

২। Egg-albumen—যে যে পদার্থে এই Egg-albumen দ্রবীভূত থাকে সেই সেই পদার্থে Ether সংযোগ করিলে উহা precipitated বা অধঃস্থ হইয়া থাকে।

Class II খ। PEPTONES—পেপ্টোন নামক প্রোটিন্ পদার্থগুলিও জলে উত্তমরূপে গলিয়া থাকে। যে যে পদার্থে পেপ্টোন দ্রাব্যতার থাকে উহাদিগকে সিদ্ধ করিলেও তদ্রূপে প্রোটিন্ গুলি not coagulable অর্থাৎ জমাট বাঁধে না। Sodium Chloride দ্বারা উহারা অধঃস্থ (precipitated) হয় কিন্তু acids দিবা alkalis দ্বারা উহারা অধঃস্থ হয় না। অধিক পরিমাণে absolute alkali এবং অধিক পরিমাণে Caustic soda বা potash সংযুক্ত অবস্থায় Tannic acid দ্বারা peptone অধঃস্থ (precipitated) হইয়া থাকে। পেপ্টোন সলিউশনে বস্কিকিং Cupri-sulphate solution দিশাইলে হৃদয় গোলাপী বর্ণ প্রতিকলিত হইয়া থাকে।

Class III গ। GLOBULIN—এই জাতীয় প্রোটিন পদার্থ নির্মূল জলে দ্রব হয় না কিন্তু dilute solutions of NaCl অর্থাৎ লবণদ্রাব্যে দ্রবীভূত হইয়া থাকে। এই solution আবার তাতাইলে তাহার ভিতর জমাট ভাব Coagulation দৃষ্ট হয়। Dilute hydrochloric acid পদার্থে Globulin দ্রব হয়। Globulin পদার্থে ক্ষার সংযোগ করিলে উহা alkali albumen পদার্থে পরিবর্তিত হইয়া পড়ে।

Globulin জাতীয় প্রোটিন পদার্থ মধ্যে নিম্নলিখিত কয়েকটি পদার্থ প্রধান যথা :—

১। Vitelin—যে প্রোটিন পদার্থে ভাইটেলিন বিগলিত অবস্থায় থাকে তদ্ব্যতীত Saturated common salt অর্থাৎ লবণ প্রয়োগ করিলেও ভাইটেলিন অধঃস্থ হয় না।

২। Myosin—লবণের অতি ক্ষীণ দ্রাব্যে মায়োসিন অধঃস্থ হয়। উহাতে লবণ মিশাইলে জমাট বাঁধে এবং তৎক্ষণ 55° to 60°C তাপের প্রয়োজন হয়।

৩। Fibrinogen—ফাইব্রিনোজেন জাতীয় প্রোটিন পদার্থ লবণ জলের ক্ষীণ দ্রাব্যে বিগলিত হয় কিন্তু শতকরা ১২ অথবা ১৬ ভাগ লবণ জলে উহা অধঃস্থ হয়। ফাইব্রিনোজেন সলিউশনে 60°C তাপে Fibrin ferment সংযোগ করিলে ফাইব্রিনোজিন জমাট বাঁধিয়া থাকে।

৪। Paraglobulin—ইহাও লবণ জলের ক্ষীণ দ্রাব্যে বিগলিত হয়। কোনকণ alkaline weak solution মধ্যে যদি paraglobulin বিগলিত অবস্থায় থাকে তবে উহাতে অল্প লবণ জল মিশাইলে paraglobulin অধঃস্থ হয়। উহাতে কিঞ্চিৎ অধিক লবণ দ্রাব্য দিলে উক্ত অধঃস্থ পদার্থ (precipitate) আবার বিগলিত হইয়া থাকে। Ammonium-sulphate মিশ্রিত paraglobulin solution মধ্যে শতকরা ২০ ভাগের উপর লবণ জল দিলে paraglobulin সম্পূর্ণরূপে অধঃস্থ হইয়া থাকে। Fibrin ferment দ্বারা paraglobulin solution মধ্যে precipitate হয় না। Paraglobulin solution 68° and 80°C তাপে জমাট বাঁধে।

Class IV. Derived albumens—এই নামধারী প্রোটিন পদার্থগুলি জলে এবং লবণ জলে বিগলিত হয় না, কিন্তু dilute HCl এবং dilute ক্ষার দ্রাব্যে উহা বিগলিত হইয়া থাকে। উহাদের দ্রাব্য তাপে জমাট বাঁধে না। উহার দুই প্রকার হইয়া থাকে যথা :—

১। Acid albumin—Proteid Solution খা দ্রাব্যে তরল অল্প বিশেষতঃ dilute HCl সংযোগ করিলে Acid albumin উৎপন্ন হয়। Solid proteid পদার্থের উপর strong acids প্রয়োগ করিলেও acid albumin উৎপন্ন হইয়া থাকে।

অকৃত্রিম ত্রব্যের সহিত gastric juice বা পাকায়ন রসের মিশ্রণের প্রথম অংশ বা উৎপাদিত পদার্থই acid albumin. NaCl অর্থাৎ লবণ বেশী মাত্রায় প্রয়োগ করিলেও উহা precipitated বা অধঃস্থ হইয়া থাকে।

২। Alkali albumin—Proteid পদার্থের উপর dilute alkalies বা ক্ষার জাতীয়

CARBO-HYDRATES

পদার্থ সংযোগ করিলেই কার্বোহাইড্রেট এসবুমে উৎপন্ন হয়। Pancreatic digestion বা পরিপাক প্রক্রিয়ার প্রথম ফল বা উৎপাদিত পদার্থের নাম alkali albumin.

৩। Casein—দুধের প্রোটিন পদার্থের মধ্যে কেজিনই প্রধান পদার্থ। alkali albumin মত কেজিনের reaction বা প্রতিক্রিয়া।

Casein Solution মধ্যে একটি জোর Solution of Caustic potash প্রয়োগ করিলে potassium sulphide প্রস্তুত হয়। Alkali albumin সহিত একগ হয় না।

Class V. Fibrin—ফাইব্রিন জাতীয় প্রোটিন পদার্থ জলে এবং ক্ষীণ লবণদ্বারা প্রভাবিত হয় না। 1% solution of HCl প্রয়োগে উহা ফুলিয়া ওঠে; এবং একগ অবস্থায় পেপসিন (pepsin) যোগ করিয়া তাপ দিলে তবে ফাইব্রিন গুলিয়া গিয়া থাকে।

1. প্রোটিন পদার্থগুলির বিশেষ পরীক্ষা কিরূপ? Test for Proteids.

প্রোটিন সলিউশনে Nitric acid অল্প পরিমাণে দিয়া গরম করিলে এবং তৎপরে কিছু অধিক নাইট্রিক এসিড উহাতে ঢালিয়া দিলে প্রোটিন পদার্থ অধঃস্থ হয়। কিন্তু ইহা স্মরণ রাখিতে হইবে যে peptones গুলি একপে precipitated বা অধঃস্থ হয় না।

2. Xantho-proteic reaction কিরূপ? . . .

কোন প্রোটিন দ্রাব্যে জোর নাইট্রিক এসিড দিয়া তাপ দিলে হরিদ্রাবর্ণ হয়, আবার উহাতে কার্বো (alkalies) সংযোগ করিলে ইহা লাল ও হরিদ্রাবর্ণ (reddish orange) প্রতিকলিত হইয়া থাকে।

4. What is Millon's Reagent ?

যতখানি ওজনের আদত নাইট্রিক এসিড লইবে তাহার একভাগ পরিমাণ মার্কুরি উহাতে মিশাইবে। পরে কিঞ্চিৎ শীতল জল মিশাইবে। তৎপরে ই মিশ্রণ কিঞ্চিৎ গরম করিয়া তাহাতে ২ ভলুম distilled অর্থাৎ চোয়ান জল মিশাইলে যে জল প্রস্তুত হয় উহাকে Millon's reagent কহে। এই reagent কোন প্রোটিন মিশ্রিত তরল পদার্থে মিশাইয়া ৬০ বা ৭০ সেন্টিগ্রেড তাপে গরম করিলে লালবর্ণ হইয়া থাকে।

CARBO-HYDRATES.

(STARCH AND SUGARS)

Starch অর্থাৎ খেতসার জাতীয় পদার্থের পরীক্ষা কিরূপ?—Test for Starch :—

খেতসার জাতীয় পদার্থে Iodine সংযোগ করিলে নীলবর্ণ (blue colour) হয়। এই অবস্থায় তাপ দিলে উক্ত নীলবর্ণ বিলীন হয়। কিন্তু উহা শীঘ্র শীঘ্র শীতল করিতে পারিলে আবার নীলবর্ণ করিয়া আসে।

বেতসার জাতীয় পদার্থকে 210°C তাপে উত্তপ্ত করিলে উহা Dextrin নামক পদার্থে পরি-
বর্তিত হয়। পাকাশর রস ও বেতসার জাতীয় পদার্থকে Glucose অথবা Grape sugar নামক
পদার্থে পরিবর্তিত করিয়া থাকে।

Sugars—শর্করা জাতীয় পদার্থ মিষ্ট এবং জলে গলিয়া গিয়া থাকে। উহাতে H_2SO_4 অর্থাৎ
আম্লত সালফুরিক এসিড যোগ করিলে চিনির জলভাগ টানিয়া লইয়া কেবল উহার কার্বন
(Carbon) বাতির করিয়া দিয়া থাকে। শর্করা জাতীয় পদার্থের মধ্যে Glucose, Lactose,
Saccharose এবং Glycogen প্রধান। শর্করা জাতীয় পদার্থে fermentation অর্থাৎ উৎসেচন
হইলে Carbonic acid এবং alcohol উৎপন্ন হইয়া থাকে।

Sugars অর্থাৎ শর্করা জাতীয় পদার্থের পরীক্ষা কিরূপ? Test for
Sugars :—

Trommer's test—যতখানি Saccharine fluid অর্থাৎ চিনির জল লইবে উহার
1/4th bulk of Caustic potash অথবা Soda তাহাতে মিশাইবে। শেষে সেই মিক্চারে
dilute Solution of Copper Sulphate মিশাইলে প্রথমতঃ অল্প ঘোলাটে হয়, শিশ
নাড়িলে ঐ ঘোলাভাব দূর হয়। কিন্তু উহাকে শিশির ভিতর ফুটাইলে ইষ্টকচূর্ণের মত লালবর্ণ
(brick red colour) হয়।

Fats—উদ্ভিদ ও জীব প্রাণীর মধ্যে চর্বি জাতীয় পদার্থ দৃষ্ট হয়। উহাদের মধ্যে Oxygen
থাকে না অথবা অত্যল্প থাকে মাত্র। Ether, Benzole, Chloroform এবং সিঙ্কলে চর্বি
জাতীয় পদার্থ (Fats) বিগলিত হইয়া থাকে। Alkaline hydrates or Carbonates So-
lution সহিত চর্বি জাতীয় পদার্থ (fats) সিদ্ধ করিলে Saponification অর্থাৎ সোপ বা
সাবান গোলার মত অবস্থা হয় এবং চর্বি জাতীয় পদার্থ Glycerin এবং Fatty acids নামক
পদার্থে বিভক্ত হইয়া পড়ে। এই শেষোক্ত এসিড কার্বোজাতীয় পদার্থের সহিত মিশিয়া Soap
বা সাবান প্রস্তুত করিয়া থাকে।

রক্ত বা শোণিত (Blood)।

রক্তের আবশ্যকতা বা ক্রিয়া কি? (Function of blood)?

অত্যন্ত নিম্নশ্রেণীর জীব ব্যতীত, সাধারণ সমস্ত প্রাণীমণ্ডলের শরীর মধ্যে মানুষের রক্তের মত
একপ্রকার তরল পদার্থ সঞ্চিত হইয়া থাকে। উহারই দ্বারা শরীরমধ্যে সকল অংশে
পৌষনোপযোগী পদার্থ বিতরিত হয় এবং উহারই দ্বারা শারীরিক সকল অংশ হইতে অসার
সংসৃহীত হইয়া থাকে। শারীরিক যাবতীয় বিধানোপাদন বা গঠনোপযোগী পদার্থের ক্রিয়াদির
কলঙ্করূপ যে পরিবর্তন বা অসার উৎপন্ন হয় সেই অসারগুলিকে দেহস্থিত শোণিত সঞ্চালিত হইতে
হইতে গ্রহণ করে এবং আপন মধ্যেস্থিত সারগুলিকে গুণ্ণে বিভক্ত করিয়া থাকে। অতঃপর সারবৃত্ত

শোণিত সারহীন হইয়া অথচ অসার আপন পদার্থে আরতন ঠিক রাখিয়া শারীরিক অসার গ্রহণ-কারী বস্তুগুলির মধ্যে আনিয়া উপস্থিত হয় এবং সেই বস্তুগুলির উক্ত অসার গ্রহণ করিয়া উহাদের আপন আপন দ্বার দিয়া শরীরের বাহিরে উহাদিগকে প্রকৃষ্ট করিয়া থাকে। রক্তের অসার বহির্গমন করাই উহাদের একটি প্রধান কার্য।

এতদ্ব্যতীত রক্তের দ্বারা বাহিরে ভূবায়ুর সহিত শরীরাত্তরের বিধান (tissues) গুলির সংযোগ রক্ষা হয় বদ্বারা Oxyzen গ্যাস শরীর মধ্যে গৃহীত হয় এবং Carbonic acid গ্যাস বহির্গত হইয়া থাকে।

ধমনীব ও শিরাব রক্তের প্রভেদ কি ? (Difference in color).

পাম্পোনারী ধমনীর বর্ণ কালাটে নীল কিন্তু পাম্পোনারী শিরার বর্ণ উজ্জ্বল লাল হইয়া থাকে। এতদ্ব্যতীত, সাধারণতঃ ধমনীর রক্ত উজ্জ্বল লাল হয় এবং শিরার সমূহে কাল ও ঈষৎ নীল বর্ণের রক্ত থাকে। মূল গ্রন্থের ১২।৩৩ পৃষ্ঠা ত্রুটি।

রক্তের ঐরূপ পরিবর্তনের কারণ কি ? (Cause of this variation).

কেহ কেহ বলেন যে তত্ত্বের কারণবশতঃ শিরামধ্যে কাসিনিক এসিড সঞ্চয় হয় বলিয়া শিরার রক্ত কালাটে ও নীল আভাযুক্ত লালবর্ণ হয়, কিন্তু ঐরূপ রক্তে অক্সিজেন মিশ্রিত হইলেই আবার উজ্জ্বল লালবর্ণ উপস্থিত হইয়া থাকে। অপর কেহ কেহ বলেন যে ভূবায়ুর অক্সিজেন লাল রক্তকণিকার হিমোগ্লোবিনের সহিত মিশ্রিত হইয়া উহাকে অক্সি-হিমোগ্লোবিনে পরিবর্তিত করে। এই নূতন পদার্থ ক্যাপিলারী বা কৈশিকানলী সমূহের রক্ত দ্বারা চালিত হইতে হইতে শারীরিক বাবতীয় তত্ত্ব বা বিধানোপাদান মধ্যে কিয়ৎ পরিমাণে অক্সিজেন বিতরণ করিয়া অক্সিজেন-কম হিমোগ্লোবিন অবস্থার শিরার উপনীত হয়, অতঃপর শিরার রক্ত কালাটে লাল হইয়া থাকে।

শিরার রক্তে কি Oxyhaemoglobin কিছুই থাকে না ?

একেবারে থাকে না তাহা নহে। শতকরা ৫ ভাগ উহাদের কম হয়।

লাল রক্তকণাগুলি হরিদ্রা বর্ণ না ঘোর লাল ? (red or yellow).

উহার লালই হে, কারণ রক্তস্থিত রঞ্জিত পদার্থ haemoglobin-এ পৃথক করিয়া দানাদার করিলে ইহা ঘোর লালবর্ণ যুক্ত হইয়া থাকে। একটি লাল রক্তকণাকে স্বতন্ত্র দেখিলে উহাকে পীতাল লাল বর্ণযুক্ত দেখায় কিন্তু অনেকগুলি একত্রে দেখিলে ঘোর লাল বর্ণযুক্ত দেখায়। Refraction of light অর্থাৎ আলোক-বিকিরণের গতিকে ঐরূপ রক্তের তারতম্য হইয়া থাকে।

রক্তের reaction বা প্রতিক্রিয়া কিরূপ ? (Reaction of blood)

রক্ত ক্ষারযুক্ত (alkaline) হয়। উহাতে Sodium Carbonate এবং disodic phosphate থাকতে ঐরূপ ক্ষারযুক্ত হইয়া থাকে।

রক্ত কি সর্বদাই ক্ষারযুক্ত থাকে ? (is blood always alkaline) ?

জীবদেহের দেহমধ্যে শোণিত সর্বদাই ক্ষারযুক্ত থাকে কিন্তু শরীর হইতে ক্ষয়পাত হইলে সেই শোণিত বস্তুর ক্ষারিত্ব (alkalinity) শীঘ্রই দূর হয়, শেষে রক্ত জমাট হইবার সময় সময় উহা একেবারে অম্লযুক্ত হইয়া পড়ে।

রক্তের গন্ধ কিরূপ ? Odor of the blood.

ভিন্ন ভিন্ন জীবের রক্তও ভিন্ন ভিন্ন। কোম কোন জীবের রক্তে বিশেষপ্রকার গন্ধ বাহির হইয়া থাকে। Volatile fatty acids অর্থাৎ শীঘ্র উপিয়া যায় একপ তৈলাক্ত ও অম্লযুক্ত পদার্থ রক্তে থাকতেই রক্ত হইতে গন্ধ বাহির হইয়া থাকে।

রক্তের আত্মদান কিরূপ ? Taste of the blood.

রক্তের আত্মদান লবণাক্ত। উহাতে বিবিধ প্রকার salts বা লবণ থাকতে একপ্রকার আত্মদান হয়।

রক্তের specific gravity অর্থাৎ আপেক্ষিক ভার কত ?

রক্তের আপেক্ষিক ভার ১.০৫৫। কখন কখনো ১.০৪৫ পর্যন্ত হয় এবং কখন বাড়িয়া ১.০৭৫ পর্যন্ত হইতে পারে। রক্ত কণিকাগুলির আপেক্ষিক ভার ১১.০৫, এবং plasma অর্থাৎ রক্তরসের আপেক্ষিকভার ১.০২৭ হইয়া থাকে। রক্তকণিকাগুলি ভারি বলিয়া তলার পড়িয়া যায়।

• রক্তের স্বাভাবিক Temperature অর্থাৎ তাপ কত ?

ইহার কিছুটা ঠিক নাট। গাভের ৯৪° F অর্থাৎ ২৮ ডিগ্রি হয় এবং হিপাটিক শিরার ভিতর ১০৭ ডিগ্রি পর্যন্ত তাপ হইয়া থাকে।

সংক্ষেপে রক্তের উপাদান ওর্ণনা কব ? Of what does blood consist ?

রক্তবাহী নালীর ভিতর যে রক্ত প্রবাহিত হয় উহার মধ্যে যে প্রায় বর্ণবহিত তরল পদার্থ থাকে উহাকেই Plasma বা তরল রক্তরস কহে। এই প্রাণময় ভিতর ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র গাট বা ঘন পদার্থ (solids) ঘুরিয়া যেড়ায় (suspended)। উহাদিগের নাম যথাঃ—১। লালকণা, ২। যেত রক্তকণা, ৩। রক্তের চাক্তি (Red Corpuscles, White Corpuscles and Blood-plates).

রক্তের তরল অংশ হাটাকে blood plasma কিংবা Liquor Sanguinis বলা যায়। উহা চরৎ হরিভাবর্ণ যুক্ত হয় (pale straw color)। উহাতে ঘন রক্তকণা কিংবা অজ্ঞান্য সঞ্চিত পদার্থনা থাকে তখনই উহার বর্ণ ঐরূপ হয়। এই রসেই রক্তকণিকাগুলি ভাসিয়া বেড়ায়। শরীরের বাহিরে জমাট বাঁধা রক্ত হইতে যে রস চোয়ায় উহাকে (Serum) শিরাস কহে। দেহস্থিত রক্তের রস অর্থাৎ plasma এবং দেহচ্যুত রক্তের রস অর্থাৎ Serum ঠিক এক পদার্থ নহে। কারণ রক্তজমাট বাঁধিবার সময় উহাতে পরিবর্তন সংঘটিত হইয়া থাকে। আর এক কথা এই যে Serum নামক রক্তরসে এমন কিছু পদার্থ আর থাকে না যদ্বারা উহা আপনাপনি জমাট

বাধিতে পারে। কিন্তু plasma নামক দেহস্থিত রক্তে Fibronogen নামক একপ্রকার পদার্থ থাকে যদ্বারা রক্ত শরীরের বাহিরে আসিলেই উহা coagulated অর্থাৎ জমাট হইয়া যায়।

রক্তের ভৌতিকগুণ (Physical properties) বর্ণনা কর ?

মূল গ্রন্থের ৭৫ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

দেহস্থিত ও দেহচ্যুত রক্তের উপাদান ও অবস্থা বর্ণন কর ? Composition of blood in and outside the body। মূল গ্রন্থের ৭৬৭৭ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

শরীরের ভিন্ন ভিন্ন স্থানে রক্তের স্বভাবের বা অবস্থার পরিবর্তন দৃষ্ট হয় কি না ? Variation in the character of the blood :—

খানিক রক্তে অধিক অক্সিজেন এবং কম কার্বনিক-এসিড থাকে। ধমনীর রক্ত অধিক পরিমাণে জমাট বাঁধে। পরিপাক কালে গোটাল শিরার রক্তে জল, এলবুমিনান বা অগুলালময় পদার্থ এবং শর্করার অধিক্য হয়, কিন্তু রক্তকণিকার হ্রাস হইয়া থাকে। হিগাটিক শিরার রক্তে শর্করার অধিক্য, কিন্তু এলবুমিন ও কাইট্রিন উপযোগী পদার্থের হ্রাস হইয়া থাকে।

বস্তুকণিকা কয় প্রকার ? Two varieties of corpuscles.

দুই প্রকার। ১। লাল। ২। সাদা।

রক্তে আর কি কোন প্রকার ঘন পদার্থ আছে ? What others have we ?

আছে। ১। Myrocites। ২। Blood-plates.

ট্রাইকোসাইটস্‌দিগের ক্রিয়া কি।

অনেকে মনে করেন যে উহারাই লাল রক্তকণিকার অনুর। আবার কেহ'কেহ বলেন যে লাল রক্তকণা খারাপ হইয়া শিরা বা অকর্ণণ্য হইয়া ঐরূপ আকার পায়।

Blood-plates গুলির ক্রিয়া কি ?

টিক বলা যায় না। Thrombi নামক রক্ত জমাট মধ্যে উহাদিগকে অধিক পরিমাণে দৃষ্ট হয়। যৌবন হয় উহারাই দেহ মধ্যে fibrin ferment প্রভৃত্ত করিবার প্রধান সহযোগী হয়। উহার কখনই লাল রক্তকণার পরিণত হয় না।

স্বেত রক্তকণা (White corpuscle) বর্ণনা কর ?

ইহাদিগকে এটোমাজন স্বেতকণা কোব বলা যায়। লিম্ফসন মধ্যে উহার অধিক পরিমাণে দৃষ্ট হইয়া থাকে। একারণ, উহাদিগকে লিম্ফয়েড্ কোব অথবা লিম্ফোসাইটস্‌ কহে। উহাদের আকার নূন্য ও দানাদার। উহাদের মধ্যস্থলে নিউক্লিয়াই বা কোব বর্ধনশীল মূল দৃষ্ট হয়। এসিটিক্-এসিড্ বা সিকার প্রয়োগ করিলে নিউক্লিয়াই গুলি স্পষ্ট দেখা যায়। স্বেতকণাগুলির এবিবিরয়েড্, গতি আছে ; একারণ, উহার রক্তবাহিনীদ্বী ও তন্তুর মধ্যে দিরা বাহির হইয়া বাইতে পারে। উহার লাল রক্তকণা হইতে কিছু বড় বড়। উহাদের কোষিক প্রাচীর নাই।

অবস্থায় কেবল লালরক্তকণা বাহির হইয়া থাকে, লুপ্তবাহার উহার বাহির হয় না। মূল গ্রন্থের ১৩০ পৃষ্ঠায় ডায়ালিসিসের চিত্র দেখ।

ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ধমনী ও কৈশিকি মধ্যে লাল ও শ্বেতকণাগুলি কিরূপে অবস্থান থাকে? relative positions of the red and white.

লালরক্তকণাগুলি রক্তবাহিনীদ্বারা মধ্য দিয়া এবং শ্বেতকণাগুলি উহার প্রাচীরে ঠেকিয়া ঠেকিয়া সঞ্চালিত হয়। প্রদাহিত অবস্থায় লাল ও শ্বেতকণা কেহই সঞ্চালিত হয় না সুতরাং রক্তবাহিনীদ্বী বন্ধাবস্থায় থাকে। রক্তের যে অংশে শ্বেতকণাগুলি থাকে উহাকে হির অংশ (Still layer) কহে।

শ্বেত ও লালকণার সংখ্যা-সম্বন্ধ কিরূপ? relative number.

কেহ কেহ বলেন একটি শ্বেতকণার সহিত ৫০টি লালকণা থাকে, কিন্তু অনেকের মত এইরূপ যে ১টি শ্বেতকণার সহিত ৪০০ লালকণা অবস্থিত করিয়া থাকে। ৮২ পৃষ্ঠা দেখ।

শ্বেত ও লালকণার সংখ্যা সম্বন্ধের পরিবর্তন সম্ভব কি না? Change in the relative number.

সর্বদা এবং প্রত্যাহ কোন না কোন কারণে উহাদের সংখ্যার পরিবর্তন ঘটে হইয়া থাকে। শ্বেতকণা ১ এবং লাল ১২০০ এইরূপ সংখ্যাও সম্ভব হয়। গর্ভাবস্থার উত্তরেই সংখ্যার হ্রাস হয়। আহারের পর সংখ্যার ত্বরিতম্বা হয় এবং কোন কোন রোগে উহাদের সংখ্যার পরিবর্তন ঘটিয়া থাকে। মূল গ্রন্থের ৮২, ১১১, ১২ পৃষ্ঠা দেখ।

হিমোগ্লোবিন (haemoglobin) কাকাকে বলে?

এই পদার্থ দ্বারা রক্তকণা লালবর্ণ হয়, এবং ইহা দ্বারা তত্ত্বমতো অক্সিজেন সঞ্চালিত হইয়া থাকে।

হিম্যাটিন (haematin) কাকাকে বলে। মূল গ্রন্থের ৮০ পৃষ্ঠা দেখ।

অক্সিজেন গ্যাসের উপস্থিতিতে হিমোগ্লোবিন পদার্থ অন্ন অথবা ক্ষার দ্বারা পদার্থের দ্বারা decomposed বা নষ্ট হইলে বা বিভক্ত হইলে হিম্যাটিন উৎপন্ন হয়।

হিম্যাটিন ও হাইড্রোক্লোরিক এসিড পরস্পরের সংযোগে Haemin উৎপন্ন হয়।

পুরাতন blood clot অর্থাৎ রক্তচাপ এবং haemoglobulin হইতে Haematoidin উৎপন্ন হইয়া থাকে। উহা bile pigment ও bilirubin নামক পদার্থের সম্মিশ্র।

রক্তের মধ্যে কি কি গ্যাস (gas) থাকে?

রক্তে প্রধানতঃ অক্সিজেন, কার্বনিক এসিড এবং নাইট্রোজেন গ্যাস থাকে। হিমোগ্লোবিনের সহিত অক্সিজেন সংযুক্ত হয়। নাইট্রোজেন দ্বারাও অক্সিজেন কিংবা পরিমাণে গোপিত হয়। কার্বনিক

রক্তে কিরূপ পরিমাণে কিন্তু শিরার রক্তে অধিক পরিমাণে কার্বনিক এসিড্ গ্যাস থাকে।
অত্যন্ত পরিমাণে কাইট্রোজেন্ গ্যাস রক্তে শোষিত হইয়া থাকে। ৮৬ পৃষ্ঠা দেখ।

১০০ ভাগ ধাতবিক রক্ত	}	O	Co ₂	N
(বড় ধমনী হইতে)		20, Vols.	40 Vols,	1 to 2 Vols.
১০০ ভাগ শিরার রক্ত	}	8 to 12 ,,	46 ,,	1 to 2 ,,
(লবণিওর দক্ষিণ দিক হইতে)				

হিমোগ্লোবিনের সহিত কার্বনিক এসিড্ মিশ্রিত হয় কি না ?

না। উহা প্রায়শঃ মধ্যে অবস্থিত করে এবং লালরক্তকণার উহা অত্যন্ত পরিমাণে
অবস্থিত করিয়া থাকে।

রক্তের পরিমাণ (amount) কত ?

সবতঃ শরীরের যত ওজন হয় উহার তের ভাগের এক ভাগ পরিমাণ রক্ত থাকে। ১৫ পৃষ্ঠা
দেখ।

রক্ত জমাটবান্ধা প্রণালী Coagulation।

রক্ত বাহিবে পড়িবার সময় সম্পূর্ণ তরল থাকে কিন্তু লীজ বন হইয়া উহা
জমাট বাধিয়া যায়।

রক্ত জমাট বাধিবার কাৰণ কি ? Causes of Coagulation.

ফাইব্রিনোজেন হইতে উৎপন্ন ফাইব্রিনের জন্য রক্ত জমাট বাধে।

ফাইব্রিন (fibrin) কাহাকে বলে ?

দেহচ্যুত রক্ত অথবা লিম্ফকে যে জমাট কবে উহাকে ফাইব্রিন কহে।

ফাইব্রিন কি দেহস্থিত রক্তে থাকে ? Does fibrin exist already
formed in the blood ? না।

কিভাবে তবে ফাইব্রিন প্রস্তুত হয় ? How fibrin is formed ?

প্রাক্সমা বা রক্তরস মধ্যো ফাইব্রিনোজেন্ এবং ফাইব্রিনোপ্লাষ্টিন্ বা প্যারা-
মবিউলিন্ নামে যে দুই প্রোটিন্ পদার্থ অব্যবহৃত হইয়া থাকে উহারাই
প্রাক্সমাস্থিত ফাইব্রিন ক্যামেন্ট নামক এক প্রকার উৎসেচিত পদার্থের সাহায্যে
দেহচ্যুত রক্তে ফাইব্রিন উৎপন্ন করে বন্ধারা দেহচ্যুত রক্ত জমাট হয়।

ফাইব্রিনোজেন্ ও ফাইব্রিনোপ্লাষ্টিনে প্রভেদ কি ?

প্রভেদ স্পষ্ট বুঝা যায় না ; তবে পেরিকার্ডিয়ায়, মূত্র এবং স্নায়ু বালীর

ঠিক থাকে না, অর্থাৎ শ্বেতকণা ১ এবং লালকণা ১ হইতে ২৫ অথবা ৩০ এইরূপ সঙ্কট উপস্থিত হইয়া থাকে।

ঠউরিমিয়া—ইহা যদিও রক্তের কোনরূপ রোগ নহে কিন্তু মূত্রগ্রন্থির রোগবশতঃ রক্তে ইউরিয়া নামক পদার্থের সঞ্চয় হইয়া থাকে।

হৃৎপিণ্ড—Heart.

সর্বপ্রথমে হৃৎপিণ্ডের স্থান আকার কিরূপ হয়?

Embryonic অর্থাৎ জগৎবাহ্য হৃৎপিণ্ডের আকার নলীর (tubular) মত হয়। উহাৰ ভিতর একটা গহ্বর মাত্র থাকে এবং উহাৰ বাহিরের আবরণে লম্বভাবেব পেশীশ্রেণী সাজান দেয়া যায়।

হৃৎপিণ্ডের Septum বা মাঝধানের বাবজ্জেনক পর্দা নির্মিত হইলে পর অবিকেল ও ভেন্ট্রিকেলগুলির পাচীরের কোন তাবতমা হয় কি না?

হাঁ, অবিকেলগুলির পেশীশ্রেণী কোম পরিবর্তন হয় না কিন্তু ভেন্ট্রিকেলগুলির পেশীশ্রেণীর অনেক পরিবর্তন ঘটে অর্থাৎ উহারা অনেক পুরু ও শক্ত হইয়া থাকে।

জগৎবাহ্য অবিকেল ও ভেন্ট্রিকেলের বাবধানে কি দৃষ্ট হয়?

Fibro-cartilaginous rings দৃষ্ট হইয়া থাকে।

হৃৎপিণ্ডের (Heart) ক্রিয়া কি?

সর্ব শরীরে রক্ত সঞ্চালন করাই ইহার ক্রিয়া।

হৃৎপিণ্ডের কয়টি গহ্বর আছে।

৪টা গহ্বর আছে।

একটি জোয়ার পুরুষেব হৃৎপিণ্ডের ওজন কত?

৯ আউন্স মাত্র।

জোয়ার ব্যক্তির বাম ও দক্ষিণ ভেন্ট্রিকেলের ওজনের ভারতমা কিরূপ?

বাম ভেন্ট্রিকেল দক্ষিণেব অপেক্ষা দ্বিগুণ ভারি হয়।

হৃৎপিণ্ডের দক্ষিণ ও বামদিকের ক্রিয়ার প্রভেদ কি?

হৃৎপিণ্ডের দক্ষিণ দিক হই ভিনাকৈতার রক্ত গ্রহণ করিয়া সেই শোণিতকে পাল্পোনারী ধমনীর দ্বারা হৃৎকুসের ভিতর দিয়া হৃৎপিণ্ডের বাম দিকে আনয়ন

বাহির হইতে বড় বড় ধমনীর উপর আঘাত পড়িলে ধমনীর স্বত্ববৎ আবরণ বাহ্য উহা অনেক নিবারণিত হয়, এতদ্ব্যতীত, উহা দ্বারা ধমনী রক্ষা হইয়া থাকে। স্বত্ববৎ আবরণ না থাকিলে কোন ধমনী বাধা যাইত না অর্থাৎ বাধিতে যাইলে কাটিয়া যাইত।

শিরায় এমন কি আছে যাহা ধমনীতে নাই? What have we in some veins which do not occur in arteries?

ভালুত। এই ভালুত বা কপাট দ্বারা রক্ত পশ্চাৎকাষিত হইতে পারে না। যোড়া যোড়া ভালুত শিরা মধ্যে দৃষ্ট হইয়া থাকে।

বিবিধ রক্তবাহী নাড়ীর আয়তন (capacity) সম্বন্ধে কিছু তথ্য আছে কি না?

একটি ধমনীর গোড়ার আয়তন অপেক্ষা উহার শাখা প্রশাখার সমষ্টির আয়তন ঢের বেশী। আবার ধমনীর পেশীর আবরণ যথায় আর থাকে না উহার পর হইতে উহাদের আয়তন আরও বেশী হইয়া যায়। এওটা ধমনীতে যত রক্ত ধরে উহার ৮০০ গুণ শোণিত কেপিলারী নলীগুলির ভিতর ধরিয়া থাকে। শিরাগুলি যত স্থংপিণ্ডের অভিমুখে আসে ততই উহাদের আয়তন ছোট হয় কিন্তু ধমনীগুলি যতই স্থংপিণ্ড হইতে দূরে যায় ততই উহাদের আয়তন বড় হয়, পায়ে গায়ে যে ধমনী ও শিরা দেখা যায়—উহাদের মধ্যে শিরার আয়তন বড় এবং ধমনীর আয়তন ছোট দৃষ্ট হইয়া থাকে। এমন কি স্থংপিণ্ডে এওটাতে যে পরিমাণ রক্ত ধরে দুটি ভিনাকেন্ডীর মুখের নিকট উহার দ্বিগুণ পরিমাণ রক্ত ধরিয়া থাকে।

রক্তের উপর চাপন শক্তি (Blood pressure) ইহার অর্থ কি?

স্থংপিণ্ডের ও রক্তবাহীনাড়ীর গাত্র দ্বারা রক্তস্রোত সর্বদা চলিতে থাকায় ঐ রক্তস্রোতের উপর চাপ পতিত হইয়া থাকে। ১৪০ হইতে ১৪৫ পৃষ্ঠা দেখ।

রক্তের উপর চাপনশক্তি কি সর্বত্রই সমান?

না। এওটার উপর ৪ পাউণ্ড ৪ আউন্স, রেডিয়াল ধমনীতে ৪ ড্রায় এবং পাল্মোনারী ধমনীতে ২ পাউণ্ড ২ আউন্স পরিমাণ রক্তের চাপন শক্তি প্রকাশ পায় হ্রাস হইয়াছে। ডেট্রিকেল ক্লকন কালে উক্তরূপ চাপনশক্তি পরীক্ষা করা হইয়াছে। ক্যাপিলারীতে অত্যন্ত এবং এওটাতে অত্যন্ত অধিক রক্তের চাপন

শক্তি প্রকাশ পায়। ধমনী অপেক্ষা শিরার রক্তের চাপন শক্তি কম। ধমনীতে যদি ১০ ভাগ রক্তের চাপনশক্তি হয়, তবে শিরা মধ্যে এক ভাগ হইয়া থাকে। অশ্বের এওটাতে ১১ পাউণ্ড ২ আউন্স রক্তের চাপ শক্তি প্রকাশ পায়।

মানুষের ও অশ্বের রক্তবাহী নাড়ীতে রক্তের চাপশক্তির প্রভেদ কিরূপ?

১। খরগোসের রক্তবাহী নাড়ীতে রক্তের চাপশক্তির দ্বারা এক column of Mercury ২ হইতে ৩ ইঞ্চি উচ্চে উঠাইয়া রাখিতে পারে।

২। কুকুরের রক্তবাহী নাড়ীতে রক্তের চাপ শক্তির দ্বারা এক column of Mercury ৪ হইতে ৫ ইঞ্চি উচ্চে উঠাইয়া রাখিতে পারে।

৩। অশ্বের রক্তবাহী নাড়ীতে রক্তের চাপ শক্তির দ্বারা এক column of Mercury ৮ হইতে ১২ ইঞ্চি উচ্চে উঠাইয়া রাখিতে পারে।

৪। মানুষের রক্তবাহী নাড়ীতে রক্তের চাপ শক্তির (blood pressure) দ্বারা এক column of Mercury পোনে ৬ ইঞ্চি উচ্চে উঠাইয়া রাখিতে পারে।

রক্তের blood pressure চাপ শক্তির উপর প্রায় কৰ্ত্তৃত্ব কোথায়?
Influence of the Nervous system on Blood pressure?

সিম্পেথিটিক প্রায়ের ভেসোমোটর স্নায়ু হইতে উহার প্রায় লাভ হইয়া থাকে।

রক্তের চাপন শক্তির প্রায়গুলি কি ভাবে সজ্জিত থাকে এবং কিরূপে উহার কৰ্ত্তৃত্ব করিয়া থাকে?

মেডুলা অবলংগেটা-স্থিত ভেসোমোটর প্রায়-কেন্দ্র বা আকরস্থান দ্বারা রক্তবাহীনাড়ীর টান ভাব (Tension) শাসিত হইয়া থাকে। Calamus scriptorius ও Corpora quadrigemina দিগের নিকট ঐ centre থাকে। ঐ ভেসোমোটর প্রায়-আকরস্থান হইতে প্রায়-স্নায়ুগুলি স্পাইনাল কর্ড বা পৃষ্ঠ-মজ্জার মধ্য দিয়া গ্রীবা প্রদেশে উপস্থিত হয় এবং এখান হইতে স্পাইনাল প্রায়-গুলির সমুখ-স্নায়ের anterior root সহিত বাহির হইয়া থাকে। ঐ ভেসোমোটর প্রায়-স্নায়ুগুলি সম্ভবতঃ সর্বদাই কার্য্য করিয়া থাকে। পৃষ্ঠমজ্জায় ও শরীরের স্থানে স্থানে ছোট ছোট অনেক গ্যাংগ্লিয়া বা প্রায়-আকরস্থান দৃষ্ট হয়, দ্বারা মেডুলা হইতে উথিত ভেসোমোটর প্রায়দিগের কার্য্যে সহায়তা হয়। এই ছোট ছোট প্রায় কেন্দ্রগুলিও উত্তেজনা উপর করিতে সক্ষম হইয়া থাকে।

এরূপ স্নায়ুকর্তৃকের প্রমাণ দাও ?

খরগোসের এক দিকের Cervical Sympathetic কাটিয়া দিলে সেই দিকের মস্তকের রক্তবাহী নাড়ীতে কয়েক ঘণ্টার জন্য রক্ত জমিয়া ব্যাপ্ত হইয়া থাকে। পরে ঐ রক্তের স্বাভাবিক বর্ণ লাভ হয় এবং রক্তাধিক্য কমিয়া গিয়া থাকে। ইহার কারণ এই যে, অধঃমস্তকস্থিত প্রধান শাসক মধ্যবিন্দু বা আকরস্থানের (governing centre in the Medulla oblongata) বিচ্ছেদে কাটা রক্তবাহী নাড়ীর প্রথমে প্রসারণ (dilatation) হয়। ছোট ছোট শাসক স্নায়ু আকরগুলির (Minor centres) উপর বিশেষ কর্তৃত্ব না থাকাতে উহারা হঠাৎ প্রসারিত রক্তবাহী নাড়ীগুলিকে কুঞ্চিত করিয়া ঠিক করিতে পারে না। তবে ক্রমে স্থানিক-স্নায়ু আকরগুলি চারিদিক হইতে শক্তি সংগ্রহ করিয়া তবে উহাদিগকে কুঞ্চিত করিতে সক্ষম হইয়া থাকে।

ভেসোমোটর স্নায়ুর উত্তেজনে ফল কি হয় ? Effect of Stimulating Vaso-motor.

রক্তের উপর চাপশক্তি বৃদ্ধি পায়। রক্তবাহীনাড়ীগুলি কুঞ্চিত হইয়া এরূপ চাপশক্তির বৃদ্ধি করিয়া থাকে।

ভেসোমোটর স্নায়ুর অবসাদনে কি ফল হয় ? Effect of depressing Vaso-motor.

রক্তবাহীনাড়ী প্রসারিত হইয়া রক্তের উপর চাপন শক্তির হ্রাস করিয়া থাকে।

Vasomotor nerve কাটিয়া দিলে উহার শাসনাধীন রক্তবাহী নাড়ীগুলির (tributary vessels) কি দশা ঘটে ?

ভেসোমোটর স্নায়ুর বিভাজনে উহার তাঁবেদার রক্তবাহীনাড়ীগুলির গাজ-স্থিত পেশীস্তরের অবসাদন অথবা শিথিলতা উপস্থিত হয়। এরূপ হইলেই ছোট ছোট রক্তবাহী নাড়ীতে স্থানিক এবং বড় বড় রক্তবাহী নাড়ীতে সার্বসাদিকভাবে রক্তের চাপ হ্রাস হইয়া থাকে।

Vasomotor nerve বা স্নায়ুকে উত্তেজিত করিলে উহার শাসনাধীন রক্তবাহী নাড়ীগুলির কিরূপ অবস্থা হয় ?

রক্তবাহীনাড়ীর পেশীস্তরের কুঞ্চিত হইয়া তন্মধ্যে রক্তের চাপশক্তি বৃদ্ধি

হইয়া থাকে। Blushing is a good example of "vasomotor disturbance of the nervous system governing the vascular system."

Sensory nerve অর্থাৎ সংজ্ঞাবাহী স্নায়ুর উপর তাড়িত (galvanism) প্রয়োগ করিলে কি ফল হয় ?

সার্বাস্থিক রক্তের চাপশক্তির আধিক্য হইয়া থাকে। কিন্তু যে স্থানের সেন্সরী স্নায়ু galvanized হয় সে স্থানের রক্তবাহী নালী প্রসারিত হয় এবং সে স্থানের রক্তবাহী নালীর রক্তের চাপশক্তির হ্রাস হইয়া থাকে।

শ্বাসরোধ হইলে রক্তের চাপশক্তির অবস্থা কিরূপ হয়? Effect of Asphyxia on blood pressure.

মেডুলাস্থিত ভেসোমোটর স্নায়ু-আকর-বিন্দু উত্তেজিত হইয়া রক্তমধ্যে কার্বিনিক এসিড সঞ্চয় বশতঃ রক্তের উপর চাপশক্তি বৃদ্ধি করিয়া থাকে।

স্পাইনাল কর্ড বা পৃষ্ঠামজ্জা বিভক্ত করিলে রক্তের চাপশক্তির কিরূপ প্রভাব হয়? Effect of section of the Spinal cord on blood pressure.

রক্তের চাপশক্তির পতন হয়, কারণ, সর্বাস্থের রক্তবাহীনাড়ী মেডুলাস্থিত ভেসোমোটর স্নায়ু-আকর হইতে বিচ্ছিন্ন হইয়া থাকে।

ভেসোমোটর উত্তেজনা ব্যতীত অগ্র কিরূপে রক্তের চাপশক্তির বৃদ্ধি হয় ?
What other causes increase arterial pressure ?

হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়াধিক্য হইলে, নির্দিষ্ট সময় মধ্যে স্বাভাবিক নিয়মাপেক্ষা অধিক পরিমাণ শোণিত রক্তবাহীনাড়ী মধ্যে উপস্থিত হয় সুতরাং রক্তের চাপ-শক্তির আধিক্য হইয়া থাকে।

রক্ত সঞ্চালন প্রক্রিয়ার উপর ভৌতিক (Physical) শক্তি কিরূপ ?
Physical forces on the circulation.

চাপন দিলে তরল পদার্থ মাত্রেরই সম্মুখ দিকে অগ্রসর হয়। স্থিতিস্থাপক নলের ডিষ্টেন্স বা অগ্রভাগের অংশ যদি ক্ষুদ্র হয় ও মুক্ত থাকে, তবে ঐ নলের প্রস্টিম্যাল বা গোড়ার অংশের ভিতর চাপন প্রযুক্ত তরল পদার্থ দমকে প্রস্টিষ্ট হইলেও উহার অগ্রভাগে এক ভাগে প্রবাহ করে, কিন্তু কঠিন নলের ভিতর তরল

পদার্থ' গোড়া হইতে আগা পর্য্যন্ত দমকে দমকে সঞ্চালিত হইয়া থাকে। রক্তবাহিনীদ্বীর স্থিতিস্থাপক স্বত্ববশতঃ এক স্রোতে রক্ত সঞ্চালন হইয়া থাকে।

ভেট্রিকেল হইতে রক্ত ধমনীতে প্রক্ষিপ্ত হইলে সেই রক্তের কিরূপ অবস্থা হয়? What becomes of the blood after Ventricular Contraction?

বড় বড় ধমনীগুলি কৈশিকা বা ক্যাপিলারী নলে পরিবর্তিত হইবার পূর্বেই অতি ক্ষুদ্র আকার প্রাপ্ত হয় উহাদিগকে আর্টেরিয়োলস বা ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ধমনী কহে। এই ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ধমনীগুলিতে অধিক পরিমাণে পেশী স্বত্র দৃষ্ট হয় স্বতন্ত্রঃ ইহাদের উপরই অধিক পরিমাণে ভেসোমোটর স্নায়ু কার্য্য করিয়া থাকে। ইহাদের সর্বদা কুঞ্চিত অবস্থা বশতঃ উহাদের মুখগুলি সরু হইয়া থাকে স্বতন্ত্রঃ বড় বড় ধমনী হইতে ইহাদের ভিতর দিয়া শীঘ্র শীঘ্র রক্ত সঞ্চালনের বিদ্র ঘটে। ওদিকে বড় বড় রক্তবাহিনীদ্বীর ভিতর স্বংপিও রক্ত প্রক্ষেপ করিয়া দিতে থাকে, তজ্জন্ত বড় বড় ধমনীগুলি বিশেষভাবে বিস্তৃত হয়। উহাদের স্থিতিস্থাপকতা বশতঃ এরূপ বিস্তারণ হয়। স্বংপিণ্ডের কৃৎনের বিরাম কালে ধমনীগুলি রক্তের উপর চাপন দিয়া কুঞ্চিত হয় এবং ধমনী হইতে ক্যাপিলারী নলীতে রক্ত উপস্থিত হইয়া থাকে, এওটার মুখে ডালুত বা কবাট থাকা প্রযুক্ত ধমনীর ভিতর রক্ত পশ্চাৎপ্রবৃত্ত হইতে পারে না স্বতরাং ক্যাপিলারী ভিতরস্থিত রক্তস্রোত সহজেই প্রবাহিত হইয়া থাকে।

ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র আর্টেরিয়োলগুলির জিন্মা কিরূপ? Function of arterioles.

ইহাদের দ্বারা কৈশিকা নালী মধ্যে শীঘ্র শীঘ্র রক্ত প্রবাহিত হইতে পারে না; যদি পারিত তবে ধমনী ও শিরামগুলীর ভিতর রক্তের পরিমাণ কমিয়া যাইত, কারণ কৈশিকা মণ্ডলীর মোট আয়তন অত্যন্ত বৃহৎ।

কৈশিকা নলী মধ্যে রক্তস্রোত গতির কিরূপ সাহায্য হয়? What aids blood flow in the capillaries?

ক্ষুদ্র আকর্ষণ, অক প্রত্যঙ্গের পেশী সমূহের কৃৎন জনিত চাপন, এবং স্বংপিও ও ধমনীর ক্রিয়া হেতু কৈশিকা মধ্যে রক্তস্রোত গতির সাহায্য হইয়া থাকে।

শিরার ভিতর রক্তশ্রোত গতির কিরূপ সাহায্য হয় ? What aids blood flow in the Veins ?

* ঐচ্ছিক পেশীগুলির কৃকন জনিত পার্শ্বদিক হইতে চাপন, শিরাবৃত্ত স্নায়ুগুলির পরোক্ষ বা গোণ ক্রিয়া, হৃৎপিণ্ডের যৎসামান্য ক্রিয়া, এবং শ্বাস প্রশ্বাস হেতু চোসন (suction) প্রভৃতির সাহায্যে শিরার ভিতর রক্তশ্রোত চালিত হইয়া থাকে :

ধমনীর ভিতর রক্তশ্রোত অবতরণ করার অপেক্ষা শিরা মধ্যে রক্তশ্রোতের উর্দ্ধগামী হইবার ক্ষমতা কি কোনরূপ কষ্ট বা বাধা উপস্থিত হয় ? Any difficulty for the return of blood from the Veins ?

না ; কারণ, ধমনীর রক্তশ্রোতের উপর চাপ বা ভার পড়িলেই শিরার রক্তশ্রোত বহিতে থাকে ।

ধমনী, কৈশিকা ও শিরার ভিতর রক্তশ্রোত গতির প্রভেদ কি ? Difference in the flow within the blood vessels.

ধমনীর ভিতর ক্ষুদ্র ও দমকে দমকে, রক্তশ্রোত বহে, কৈশিকার ভিতর অনেক সময় ধীরে ধীরে ও একভাবে শ্রোত বহে এবং শিরার রক্তশ্রোতগতি সাধারণতঃ ধীর ও একভাবে পূর্ণ হইলেও হৃৎপিণ্ডের নিকটবর্তী শিরার ভিতর ক্ষুদ্র রক্তশ্রোত বহিতে দেখা যায় । তথাপি ধমনীর ভিতর স্বল্প ক্ষুদ্র রক্তশ্রোত বহে, শিরার কোন অংশে সেরূপ বহে না ।

নাড়ী (pulse) কাকে বলে ? What is the pulse ?

হৃৎপিণ্ডের একবার কৃকন বশতঃ ধমনীর ভিতর যে এক প্রকার তরঙ্গ শক্তি চালিত হয় উহাকে নাড়ী কহে । ধমনীর ভিতর রক্ত প্রক্ষিপ্ত হওনকে নাড়ী বলা যায় না । ধমনীর ভিতর রক্ত সঞ্চালন করিবার ক্ষমতা হৃৎপিণ্ডের কৃকন হয় ; সেই কৃকন বশতঃ যে রক্ত কেবল সম্মুখদিকে অগ্রসর হয় তাহা নয়, কিন্তু ধমনীগুলি প্রত্যদিকে দ্বি-বিভক্ত হইয়া থাকে । কৃকন বশতঃ হৃৎপিণ্ডের চানডাব ও শক্তি ধমনীর ভিতরও চালিত হয়, তজ্জন্ত ধমনী বিভক্ত হইয়া থাকে । সংক্ষেপতঃ রক্তশ্রোতের বিস্তারণীয় তরঙ্গকে নাড়ী কহা যায় ।

ধমনীর ভিতর নাড়ীর তরঙ্গ ক্ষুদ্র কি রক্তশ্রোত গতি ক্ষুদ্র ?

নাড়ীর বেগ বা তরঙ্গ রক্তশ্রোত গতি অপেক্ষা ২০ বা ৩০ গুণ অধিক ।

অর্থাৎ রক্তশোত অপেক্ষা নাড়ীর বেগ বা তরঙ্গ ২০।৩০ গুণ ক্ষুদ্র বহিয়া থাকে। রক্তশোত এক বন্ধ নিয়মে চালিত হয় কিন্তু হৃৎপিণ্ডের কুঞ্জন হইলেই রক্তের তরঙ্গ ক্ষুদ্র গতিতে রক্তশোতের উপর দিয়া কেবল সমুখ দিকেই অগ্রসর হইয়া থাকে।

রক্তবাহীনাড়ী পার্শ্বে বিস্তৃত হইলেই কি উহাকে নাড়ীর বেগ বলা যায়?

না। রক্তবাহীনাড়ী যেরূপ পার্শ্বে বিস্তৃত হয় সেটরূপ সমুখ দিকেও উহা দীর্ঘ হইয়া থাকে। রক্তবাহীনাড়ী দীর্ঘ হইবার পূর্বে ঈষৎ বক্রভাবে ধারণ করিয়া থাকে।

শরীরে সর্বত্র কি নাড়ীর তরঙ্গ সমানভাবে বলবতী থাকে?

না। হৃৎপিণ্ড হইতে রক্তবাহীনাড়ী যতদূর হইবে ততই নাড়ীর তরঙ্গের বেগ হ্রাস হইয়া যাইবে। রক্তবাহীনাড়ী যতই দূরে থাকুন না কেন, এক সেকেন্ডের ১ হইতে ৬ অংশ পরিমাণ সময় পরে নাড়ীর বেগ উহাতে পাওয়া যাইবেই যাইবে।

কিরূপ গতিতে রক্ত সঞ্চালিত হয়?

এক সেকেন্ডের ১০ মিটার বা ৩২ ফিট ভ্রমণ করে।

শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়া Respiration.

Larynx, trachea, bronchial tubes, bronchioles অর্থাৎ অতি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র শ্বাসনালী, এবং vesicles of Lung অর্থাৎ ফুসফুসের ছোট ছোট স্থান এই কয়েকটির সমষ্টিকে respiratory apparatus কহে। ফুসফুসের পুরা নামক এক আবরণ থাকে; উহার দুই পর্দা। যে পর্দা ফুসফুসকে বেষ্টন করে উহাকে visceral layer এবং যে পর্দা বক্ষ প্রাচীরে সংলগ্ন থাকে, উহাকে parietal layer কহে।

শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়ার উদ্দেশ্য কি? Object of Respiration.

রক্তের হিমোগ্লোবিনের সহিত অক্সিজেনের মিশ্রণ এবং শরীর হইতে প্রাধানতঃ কার্বনিক এসিড ও অগ্নাত দূষিত পদার্থ বহির্গমন করাই শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়ার উদ্দেশ্য। নিশ্বাসে বক্ষ বিস্তৃত ও প্রাশ্বাসে বক্ষ কুঞ্চিত হইয়া থাকে।

ফুসফুসে কর প্রকার রক্ত সঞ্চালন দৃষ্ট হয় ও তাহাদের ক্রিয়া কিরূপ ?
Varieties of blood supply in the lung.

পাল্মোনারী ধমনী ও ব্রংকিয়েল ধমনী দ্বারা রক্ত সঞ্চালিত হইয়া থাকে। প্রথমটির দ্বারা পরিষ্কার রক্ত ফুসফুস মধ্যে বাহিত হইয়া শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়া দ্বারা সেই রক্ত পরিষ্কৃত হয়। ব্রংকিয়েল ধমনীর রক্তস্রোত দ্বারা ফুসফুসের পুষ্টি হইয়া থাকে।

কি প্রকারে ফুসফুসের বায়ু কোষে রক্ত আনীত ও ভূবায়ুর সহিত মিশ্রিত হয় ? **In what manner is the blood brought to the Vesicles and exposed to the air ?**

পাল্মোনারী ধমনীর ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র শাখা প্রশাখা বিভক্ত হইয়া কৈশিকার আকার প্রাপ্ত হয়, এষ্ট পাল্মোনারী কৈশিকাগুলি পরস্পরে সংযুক্ত হয় না, কিন্তু উহারা বায়ু কোষগুলির ব্যবধানে প্রবেশ করে। কৈশিকা ও বায়ু কোষের গার অত্যন্ত পাতলা বশতঃ পরস্পরের অভ্যন্তরস্থিত গ্যাসের বিনিময় হইয়া থাকে। পাল্মোনারী এবং ব্রংকিয়েল শিরাগুলি পরস্পরে সংযোগ (anastomose) রাখিয়া থাকে।

অন্যত্র অপেক্ষা ফুসফুস ক্যাপিলারার রক্তস্রোত-গতি কিরূপ ? **Circulation is rapid in lungs than elsewhere.**

অন্যত্র অপেক্ষা এখানে রক্তস্রোত অধিক দ্রুত বহিরা থাকে; কারণ অন্যত্র অপেক্ষা ফুসফুসের আয়তন কম।

পাল্মোনারী ধমনী অপেক্ষা পাল্মোনারী শিরার আয়তন একত্রে কত কেন ?

শ্বাসপ্রশ্বাস ক্রিয়ায় পাল্মোনারী শিরার রক্তের রস (moisture) কতক পরিমাণে বাহির হইয়া যায় বলিয়া উহাদের আয়তন ক্ষুদ্র দেখায়।

নিশ্বাস ও প্রশ্বাস এই দুই ক্রিয়ায় মধ্যে কোনটি অধিকক্ষণ স্থায়ী ?

নিশ্বাস যদি ৫ হয় তবে প্রশ্বাস ৬ হইয়া থাকে। অর্থাৎ নিশ্বাস অপেক্ষা প্রশ্বাস কাল কিছু অধিক হয়।

হৃৎপিণ্ডের উপর কাণ পাতিলে আমরা কিরূপ শব্দ শুনিয়া থাকি ?

শব্দ সপথের ভিতর দিয়া ভূবায়ু যাতায়াতের লক্ষণ যে শব্দ হয়, উহাদিগকে **respiratory murmurs** বলে।

২. বারিহর হইতে বড় বড় ধমনীর উপর আঘাত পড়িলে ধমনীর স্ত্রবং আবরণ দ্বারা উহা অনেক নিবারিত হয়, এতদ্ব্যতীত, উহাদ্বারা ধমনী রক্ষা হইয়া থাকে। স্ত্রবং আবরণ না থাকিলে কোন ধমনী বাধা যাইত না অর্থাৎ বাধিত হইত। বাধিলে কাটিয়া যাইত।

শিরায় এমন কি আছে যাহা ধমনীতে নাই? What have we in some veins which do not occur in arteries?

ভাল্ভ। এই ভাল্ভ বা কপাট দ্বারা রক্ত পশ্চাৎগতি হইতে পারে না। ঘোড়া ঘোড়া ভাল্ভ শিরা মধ্যে দৃষ্ট হইয়া থাকে।

বিবিধ রক্তবাহী নাড়ীর আয়তন (capacity) সম্বন্ধে কিছু তথ্য আছে কি না?

একটা ধমনীর গোড়ার আয়তন অপেক্ষা উহার শাখা প্রশাখার সমষ্টির আয়তন ঢের বেশী। আবার ধমনীর পেশীর আবরণ যথায় আর থাকে না উহার পর হইতে উহাদের আয়তন আরও বেশী হইয়া যায়। এওটা ধমনীতে যত রক্ত ধরে উহার ৮০০ গুণ শোষিত কেপিলারী নলীগুলির ভিতর ধরিয়া থাকে। শিরাগুলি যত সংপিণ্ডের অভিমুখে আসে ততই উহাদের আয়তন ছোট হয় কিন্তু ধমনীগুলি যতই সংপিণ্ড হইতে দূরে যায় ততই উহাদের আয়তন বড় হয়, গায়ে গায়ে যে ধমনী ও শিরা দেখা যায়—উহাদের মধ্যে শিরার আয়তন বড় এবং ধমনীর আয়তন ছোট দৃষ্ট হইয়া থাকে। এমন কি সংপিণ্ডে এওটাতে যে পরিমাণ রক্ত ধরে, দুটা ডিনাকেলীর মুখের নিকট উহার দ্বিগুণ পরিমাণ রক্ত ধরিয়া থাকে।

রক্তের উপর চাপন শক্তি (Blood pressure) ইহার অর্থ কি?

সংপিণ্ডের ও রক্তবাহী নাড়ীর গাত্র দ্বারা রক্তস্রোত সর্বদা চলিতে থাকায় ঐ রক্তস্রোতের উপর চাপ পতিত হইয়া থাকে। ১৪০ হইতে ১৪৫ পৃষ্ঠা দেখ।

রক্তের উপর চাপনশক্তি কি সর্বত্রই সমান?

না। এওটার উপর ৪ পাউণ্ড ৪ আউন্স, রেভিগ্যাল ধমনীতে ৪ ড্রাম এবং পাল্মোনারী ধমনীতে ২ পাউণ্ড ২ আউন্স পরিমাণ রক্তের চাপন শক্তি প্রকাশ পায় স্থির হইয়াছে। ডেন্টিকেল কুঞ্চন কালে উক্তরূপ চাপনশক্তি পরীক্ষা করা হইয়াছে। ক্যাপিলারীতে অত্যন্ত এবং এওটাতে অত্যন্ত অধিক রক্তের চাপন

শক্তি প্রকাশ পায়। ধমনী অপেক্ষা শিরার রক্তের চাপন শক্তি কম। ধমনীতে যদি ১০ ভাগ রক্তের চাপনশক্তি হয়, তবে শিরা মধ্যে এক ভাগ হইয়া থাকে। অধের এওটাতে ১১ পাউণ্ড ২ আউন্স রক্তের চাপ শক্তি প্রকাশ পায়।

মাহুষের ও জন্তুর রক্তবাহী নাড়ীতে রক্তের চাপনশক্তির প্রভেদ কিরূপ?

১। ধরগোসের রক্তবাহী নাড়ীতে রক্তের চাপনশক্তির দ্বারা এক column of Mercury ২ হইতে ৩ ইঞ্চি উচ্চে উঠাইয়া রাখিতে পারে।

২। কুকুরের রক্তবাহী নাড়ীতে রক্তের চাপ শক্তির দ্বারা এক column of Mercury ৪ হইতে ৫ ইঞ্চি উচ্চে উঠাইয়া রাখিতে পারে।

৩। অশ্বের রক্তবাহী নাড়ীতে রক্তের চাপ শক্তির দ্বারা এক column of Mercury ৮ হইতে ১২ ইঞ্চি উচ্চে উঠাইয়া রাখিতে পারে।

৪। মাহুষের রক্তবাহী নাড়ীতে রক্তের চাপ শক্তির (blood pressure) দ্বারা এক column of Mercury পোণে ৬ ইঞ্চি উচ্চে উঠাইয়া রাখিতে পারে।

রক্তের blood pressure চাপ শক্তির উপর প্রায় কৰ্ত্তব্য কোথায়?
Influence of the Nervous system on Blood pressure?

সিম্পেথিটিক প্রায়ের ভেসোমোটর স্নায়ু হইতে উহার প্রায় লাভ হইয়া থাকে।

রক্তের চাপন শক্তির প্রায়গুলি কি ভাবে সজ্জিত থাকে এবং কিরূপে উহার কৰ্ত্তব্য করিয়া থাকে?

মেডুলা অবলংগেটা-স্থিত ভেসোমোটর প্রায়-কেন্দ্র বা আকরস্থান দ্বারা রক্তবাহীনাড়ীর টান ভাব (Tension) শাসিত হইয়া থাকে। Calamus scriptorius ও Corpora quadrigemina দিগের নিকট ঐ centre থাকে। ঐ ভেসোমোটর প্রায়-আকর-স্থান হইতে প্রায়-স্থত্রগুলি স্পাইন্যাল কর্ড বা পৃষ্ঠ-মজ্জার মধ্যে দিয়া গ্রীবা প্রদেশে উপস্থিত হয় এবং এখান হইতে স্পাইন্যাল প্রায়-গুলির সম্মুখ-স্থত্রের anterior root সহিত বাহির হইয়া থাকে। ঐ ভেসোমোটর প্রায়-স্থত্রগুলি সম্ভবতঃ সর্বদাই কার্য্য করিয়া থাকে। পৃষ্ঠমজ্জার ও শরীরের স্থানে স্থানে ছোট ছোট অনেক গ্যাংগ্লিয়া বা প্রায়-আকরস্থান দৃষ্ট হয়, যদ্বারা মেডুলা হইতে উদ্ভূত ভেসোমোটর প্রায়দিগের কার্য্যে সহায়তা হয়। এই ছোট ছোট প্রায় কেন্দ্রগুলিও উত্তেজনা উপর করিতে সক্ষম হইয়া থাকে।

এরূপ স্নায়ুকর্তৃক প্রমাণ দাও ?

পরগোসের এক-দিকের Cervical Sympathetic কাটিয়া দিলে সেই দিকের মস্তকের রক্তবাহী নাড়ীতে কয়েক ঘণ্টার জন্ত রক্ত জমিয়া ব্যাপ্ত হইয়া থাকে। পরে ঐ রক্তের স্বাভাবিক বর্ণ লাভ হয় এবং রক্তাধিক্য কমিয়া গিয়া থাকে। ইহার কারণ এই যে, অধঃমস্তিকস্থিত প্রধান শাসক মধ্যবিন্দু বা আকরস্থানের (governing centre in the Medulla oblongata) বিচ্ছেদে কাটা রক্তবাহী নাড়ীর প্রথমে প্রসারণ (dilatation) হয়। ছোট ছোট শাসক স্নায়ু আকরগুলির (Minor centres) উপর বিশেষ কর্তৃত্ব না থাকাতে উহারা হঠাৎ প্রসারিত রক্তবাহী নাড়ীগুলিকে কুঞ্চিত করিয়া ঠিক করিতে পারে না। তবে ক্রমে স্থানিক-স্নায়ু আকরগুলি চারিদিক হইতে শক্তি সংগ্রহ করিয়া তবে উহাদিগকে কুঞ্চিত করিতে সক্ষম হইয়া থাকে।

ভেসোমোটর স্নায়ুর উত্তেজনে ফল কি হয় ? Effect of Stimulating Vaso-motor.

রক্তের উপর চাপশক্তি বৃদ্ধি পায়। রক্তবাহীনাড়ীগুলি কুঞ্চিত হইয়া এরূপ চাপশক্তির বৃদ্ধি করিয়া থাকে।

ভেসোমোটর স্নায়ুর অবসাদনে কি ফল হয় ? Effect of depressing Vaso-motor.

রক্তবাহীনাড়ী প্রসারিত হইয়া রক্তের উপর চাপন শক্তির হ্রাস করিয়া থাকে।

Vasomotor nerve কাটিয়া দিলে উহার শাসনাধীন রক্তবাহী নাড়ীগুলির (tributary vessels) কি দশা ঘটে ?

ভেসোমোটর স্নায়ুর বিভাজনে উহার তাবৎদার রক্তবাহীনাড়ীগুলির গাজ-স্থিত পেশীস্বত্বের অবসাদন অথবা শিথিলতা উপস্থিত হয়। এরূপ হইলেই ছোট ছোট রক্তবাহী নাড়ীতে স্থানিক এবং বড় বড় রক্তবাহী নাড়ীতে সার্বজনিকভাবে রক্তের চাপ হ্রাস হইয়া থাকে।

Vasomotor nerve বা স্নায়ুকে উত্তেজিত করিলে উহার শাসনাধীন রক্তবাহী নাড়ীগুলির কিরূপ অবস্থা হয় ?

রক্তবাহীনাড়ীর পেশীস্বত্বের কুঞ্চিত হইয়া তদ্ব্যতীত রক্তের চাপ শক্তি বৃদ্ধি

হইয়া থাকে। Blushing is a good example of vasomotor disturbance of the nervous system governing the vascular system.

Sensory nerve অর্থাৎ সংজ্ঞাবাহী স্নায়ুর উপর তাড়িত (galvanism) প্রয়োগ করিলে কি ফল হয়?

সার্বস্নায়িক রক্তের চাপশক্তির আধিক্য হইয়া থাকে। কিন্তু যে স্থানের সেন্সরী স্নায়ু galvanized হয় সে স্থানের রক্তবাহী নাড়ী প্রসারিত হয় এবং সে স্থানের রক্তবাহী নাড়ীর রক্তের চাপশক্তির হ্রাস হইয়া থাকে।

বাসরোধ হইলে রক্তের চাপশক্তির অবস্থা কিরূপ হয়? Effect of Asphyxia on blood pressure.

মেডুলাহিত, ডেসোমোটর স্নায়ু-আকর-বিন্দু উত্তেজিত হইয়া রক্তমধ্যে কার্বনিক এসিড সঞ্চয় বশতঃ রক্তের উপর চাপশক্তি বৃদ্ধি করিয়া থাকে।

স্পাইন্ডাল কর্ড বা পৃষ্ঠামজ্জা বিভক্ত করিলে রক্তের চাপশক্তির কিরূপ অবস্থা হয়? Effect of section of the Spinal cord on blood pressure.

রক্তের চাপশক্তির পতন হয়, কারণ, সর্বান্তের রক্তবাহীনাড়ী মেডুলাহিত ডেসোমোটর স্নায়ু-আকর হইতে বিচ্ছিন্ন হইয়া থাকে।

ডেসোমোটর উত্তেজনা ব্যতীত অল্প কিরূপে রক্তের চাপশক্তির বৃদ্ধি হয়? What other causes increase arterial pressure?

শ্বসপিণ্ডের ক্রিয়াধিক্য হইলে, নির্দিষ্ট সময় মধ্যে স্বাভাবিক নিয়মাপেক্ষা অধিক পরিমাণ শোণিত রক্তবাহীনাড়ী মধ্যে উপস্থিত হয় হুতরাং রক্তের চাপশক্তির আধিক্য হইয়া থাকে।

রক্ত সঞ্চালন প্রক্রিয়ার উপর ভৌতিক (Physical) শক্তি কিরূপ? Physical forces on the circulation.

চাপন দিলে তরল পদার্থ মাত্রেরই সমুখ দিকে অগ্রসর হয়। স্থিতিস্থাপক নলের ভিটাল বা অগ্রভাগের অংশ যদি কুণ্ডল হয় ও মুক্ত থাকে, তবে ঐ নলের প্রস্টিম্যাল বা গোড়ার অংশের ভিতর চাপন প্রযুক্ত তরল পদার্থ সম্যক প্রসিঞ্চিত হইলেও উহার অগ্রভাগে এক ভাগে স্রোত বহে, কিন্তু কঠিন নলের ক্ষিপ্র তরল

পক্ষার্ধ সোড়া হইতে আগা পর্যন্ত দমকে দমকে সঞ্চালিত হইয়া থাকে। রক্তবাহীনাড়ীর স্থিতিস্থাপক স্বভাবশতঃ এক স্রোতে রক্ত সঞ্চালন হইয়া থাকে।

“ভেন্ট্রিকুল হইতে রক্ত ধমনীতে প্রক্ষিপ্ত হইলে সেই রক্তের কিরূপ অবস্থা হয়? What becomes of the blood after Ventricular Contraction?”

বড় বড় ধমনীগুলি কৈশিক বা ক্যাপিলারী নলে পরিবর্তিত হইবার পূর্বেই অতি হৃদয় আকার প্রাপ্ত হয় উহাদিগকে আর্ট্রিয়োলস্ বা ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ধমনী কহে। এই ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ধমনীগুলিতে অধিক পরিমাণে পেশী স্বত্র দৃষ্ট হয় স্বত্রঃ ইহাদের উপরত অধিক পরিমাণে ভেসোমোটর স্নায়ু কার্য্য করিয়া থাকে। ইহাদের সর্বদা কুঞ্চিত অবস্থা বশতঃ উহাদের মুখগুলি সরু হইয়া থাকে স্বত্রয়াং বড় বড় ধমনী হইতে ইহাদের ভিতর দিয়া শীঘ্র শীঘ্র রক্ত সঞ্চালনের বিষয় ঘটে। ওদিকে বড় বড় রক্তবাহীনাড়ীর ভিতর হৃৎপিণ্ড রক্ত গ্রহণ করিয়া নিতে থাকে, তজ্জন্ত বড় বড় ধমনীগুলি বিশেষভাবে বিস্তৃত হয়। উহাদের স্থিতিস্থাপকতা বশতঃ এরূপ বিস্তারণ হয়। হৃৎপিণ্ডের কৃকনের বিরাম কালে ধমনীগুলি রক্তের উপর চাপন দিয়া কুঞ্চিত হয় এবং ধমনী হইতে ক্যাপিলারী নলীতে রক্ত উপস্থিত হইয়া থাকে, এওটার মুখে ভাল্ভ বা কন্ঠাট থাকা প্রযুক্ত ধমনীর ভিতর রক্ত পশ্চাৎপ্রবাহিত হইতে পারে না স্বত্রয়াং ক্যাপিলারী ভিতরস্থিত রক্তস্রোত সহজেই প্রবাহিত হইয়া থাকে।

ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র আর্ট্রিয়োলস্গুলির ক্রিয়া কিরূপ? Function of arterioles.

ইহাদের দ্বারা কৈশিক নাড়ী মধ্যে শীঘ্র শীঘ্র রক্ত প্রবাহিত হইতে পারে না; যদি পারিত তবে ধমনী ও শিরামগুলোর ভিতর রক্তের পরিমাণ কমিয়া যাইত, কারণ, কৈশিক নাড়ীর মোট আয়তন অত্যন্ত বৃহৎ।

কৈশিক নলী মধ্যে রক্তস্রোত গতির কিরূপ সাহায্য হয়? What aids blood flow in the capillaries?

হৃদয় আকর্ষণ, অঙ্গ প্রত্যঙ্গের পেশী সমূহের কৃকন জনিত চাপন, এবং হৃৎপিণ্ড ও ধমনীর ক্রিয়া হেতু কৈশিক নলী মধ্যে রক্তস্রোত গতির সাহায্য হইয়া থাকে।

শিরার ভিতর রক্তস্রোত গতির কিরূপ সাহায্য হয় ? What aids blood flow in the Veins ?

ঐচ্ছিক পেশীগুলির কুঞ্জন জনিত পার্বদিক হইতে চাপন, শিরাহিত জালন্তগুলির পরোক্ষ বা গোণ ক্রিয়া, হৃৎপিণ্ডের ঘৎসামান্ত ক্রিয়া, এবং শ্বাস প্রশ্বাস হেতু চোঁসন (suction) প্রভৃতির সাহায্যে শিরার ভিতর রক্তস্রোত চালিত হইয়া থাকে।

ধমনীর ভিতর রক্তস্রোত অবতরণ করার অপেক্ষা শিরা মধ্যে রক্তস্রোতের উর্দ্ধগামী হইবার অল্প কি কোনরূপ কষ্ট বা বাধা উপস্থিত হয় ? Any difficulty for the return of blood from the Veins ?

না ; কারণ, ধমনীর রক্তস্রোতের উপর চাপ বা ভার পড়িলেই শিরার রক্তস্রোত বহিতে থাকে।

ধমনী, কৈশিকা ও শিরার ভিতর রক্তস্রোত গতির প্রভেদ কি ? Difference in the flow within the blood vessels.

ধমনীর ভিতর ক্ষুদ্র ও দমকে দমকে রক্তস্রোত বহে, কৈশিকার ভিতর অনেক সময় ধীরে ধীরে ও একভাবে স্রোত বহে এবং শিরার রক্তস্রোতগতি সাধারণতঃ ধীর ও একভাবে গমন করিয়া থাকে। হৃৎপিণ্ডের নিকটবর্তী শিরার ভিতর ক্ষুদ্র রক্তস্রোত বহিতে দেখা যায়। তথাপি ধমনীর ভিতর ঘেরূপ ক্ষুদ্র রক্তস্রোত বহে, শিরার কোন অংশে সেরূপ বহে না।

নাড়ী (pulse) কাকে বলে ? What is the pulse ?

হৃৎপিণ্ডের একবার কুঞ্জন বশতঃ ধমনীর ভিতর যে এক প্রকার তরঙ্গ শক্তি চালিত হয় উহাকে নাড়ী কহে। ধমনীর ভিতর রক্ত প্রক্ষিপ্ত হইলেই নাড়ী বলা যায় না। ধমনীর ভিতর রক্ত সঞ্চালন করিবার ক্ষমতা হৃৎপিণ্ডের কুঞ্জন হয় ; সেই কুঞ্জন বশতঃ যে রক্ত কেবল সম্মুখদিকে অগ্রসর হয় তাহা নয়, কিন্তু ধমনীগুলি প্রস্থদিকে ঈষৎ বিস্তৃত হইয়া থাকে। কুঞ্জন বশতঃ হৃৎপিণ্ডের চানভাব ও শক্তি ধমনীর ভিতরও চালিত হয়, তজ্জন্ত ধমনী বিস্তৃত হইয়া থাকে। সংক্ষেপতঃ রক্তস্রোতের বিস্তারণশীল তরঙ্গকে নাড়ী কহা যায়।

ধমনীর ভিতর নাড়ীর তরঙ্গ ক্ষুদ্র কি রক্তস্রোত গতি ক্ষুদ্র ?

নাড়ীর বেগ বা তরঙ্গ রক্তস্রোত গতি অপেক্ষা ২০ বা ৩০ গুণ অধিক।

অর্থাৎ রক্তশোত অপেক্ষা নাড়ীর বেগ বা তরঙ্গ ২০।৩০ গুণ দ্রুত বহিয়া থাকে। রক্তশোত এক বর্ষ নিয়মে চালিত হয় কিন্তু স্বংপিণ্ডের কৃকন হইলেই রক্তের তরঙ্গ দ্রুত গতিতে রক্তশোতের উপর দিয়া কেবল সমুখ দিকেই অগ্রসর হইয়া থাকে।

রক্তবাহীনাড়ী পার্শ্বে বিস্তৃত হইলেই কি উহাকে নাড়ীর বেগ বলা যায় ?

না। রক্তবাহীনাড়ী যেরূপ পার্শ্বে বিস্তৃত হয় সেইরূপ সমুখ দিকেও উহা দীর্ঘ হইয়া থাকে। রক্তবাহীনাড়ী দীর্ঘ হইবার পূর্বে ঈষৎ বক্রভাবে ধারণ করিয়া থাকে।

শরীরে সর্ব্বাংশে কি নাড়ীর তরঙ্গ সমানভাবে বলবতী থাকে ?

না। স্বংপিণ্ড হইতে রক্তবাহীনাড়ী যতদূর হইবে ততই নাড়ীর তরঙ্গের বেগ হ্রাস হইয়া যাইবে। রক্তবাহীনাড়ী যতই দূরে থাকুন না কেন, এক সেকেন্ডের ৬ হইতে ৮ অংশ পরিমাণ সময় পরে নাড়ীর বেগ উহাতে পাওয়া যাইবেই যাইবে।

কিরূপ গতিতে রক্ত সঞ্চালিত হয় ?

এক সেকেন্ডের ১০ মিটার বা ৩৫ ফিট্‌ ভ্রমণ করে।

শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়া Respiration.

Larynx, trachea, bronchial tubes, bronchioles অর্থাৎ অতি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র শ্বাসনালী, এবং vesicles of Lung অর্থাৎ ফুসফুসের গোট ছোট ছোট স্থান এই কয়েকটির সমষ্টিকে respiratory apparatus কহে। ফুসফুসের পুরা নামক এক আবরণ থাকে; উহার দুই পর্দা। যে পর্দা ফুসফুসকে বেটন করে উহাকে visceral layer এবং যে পর্দা বাক প্রাচীরে সংলগ্ন থাকে, উহাকে parietal layer কহে।

শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়ার উদ্দেশ্য কি ? Object of Respiration.

রক্তের হিমোগ্লোবিনের সহিত অক্সিজেনের মিশ্রণ এবং শরীর হইতে প্রধানতঃ কার্বনিক এসিড ও অগ্নাচ্ছ দূষিত পদার্থ বহির্গমন করাই শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়ার উদ্দেশ্য। নিশ্বাসে বন্ধ বিস্তৃত ও প্রশ্বাসে বন্ধ কুঞ্চিত হইয়া থাকে।

কুসফুসে কয় প্রকার রক্ত সঞ্চালন দৃষ্ট হয় ও তাহাদের ক্রিয়া কিরূপ ?
Varieties of blood supply in the lung.

পাল্মোনারী ধমনী ও ব্রংকিয়েল ধমনী দ্বারা রক্ত সঞ্চালিত হইয়া থাকে । প্রথমটির দ্বারা পরিষ্কার রক্ত কুসফুস্ মধ্যে বাহিত হইয়া শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়া দ্বারা সেই রক্ত পরিষ্কৃত হয় । ব্রংকিয়েল ধমনীর রক্তশ্রোত দ্বারা কুসফুসের পুষ্টি হইয়া থাকে ।

কি প্রকারে কুসফুসের বায়ু কোষে রক্ত আনীত ও ভূবায়ুর সহিত মিশ্রিত হয় ? In what manner is the blood brought to the Vesicles and exposed to the air ?

পাল্মোনারী ধমনীর ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র শাখা প্রশাখা বিভক্ত হইয়া কৈশিকার আকার প্রাপ্ত হয়, এই পাল্মোনারী কৈশিকাগুলি পরস্পরে সংযুক্ত হয় না, কিন্তু উহারা বায়ু কোষগুলির ব্যবধানে প্রবেশ করে । কৈশিকা ও বায়ু কোষের গাত্র অত্যন্ত পাতলা বশতঃ পরস্পরের অভ্যন্তরস্থিত গ্যাসের বিনিময় হইয়া থাকে । পাল্মোনারী এবং ব্রংকিয়েল শিরাগুলি পরস্পরে সংযোগ (anastomose) রাখিয়া থাকে ।

অগুহ্র অপেক্ষা কুসফুস্ ক্যাপিলারীর রক্তশ্রোত-গতি কিরূপ ? Circulation is rapid in lungs than elsewhere.

অগুহ্র অপেক্ষা এখানে রক্তশ্রোত অধিক দ্রুত বহিরা থাকে ; কারণ অগুহ্র অপেক্ষা কুসফুসের আয়তন কম ।

পাল্মোনারী ধমনী অপেক্ষা পাল্মোনারী শিরার আয়তন কিছু ক্ষুদ্র কেন ?

শ্বাসপ্রশ্বাস ক্রিয়ায় পাল্মোনারী শিরায় রক্তের রস (moisture) কতক পরিমাণে বাহির হইয়া যায় বলিয়া উহাদের আয়তন ক্ষুদ্র দেখায় ।

নিশ্বাস ও প্রশ্বাস এই দুই ক্রিয়ার মধ্যে কোনটি অধিকক্ষণ স্থায়ী ?

নিশ্বাস যদি ৫ ভাগ তবে প্রশ্বাস ৬ হইয়া থাকে । অর্থাৎ নিশ্বাস অপেক্ষা প্রশ্বাস কাল কিছু অধিক হয় ।

সুস্থাবস্থায় বন্ধের উপর কাণ পাতিলে আমরা কিরূপ শব্দ শুনিয়া থাকি ?

শ্বাসপ্রশ্বাস ভিতর দিয়া ভূবায়ু বাতায়াতের দরুণ যে শব্দ হয়, উহাদিগকে respiratory murmurs কহে ।

Tidal air কাকে বলে ?

সাধারণ ভাবে প্রতিবারে যে ৩০ কিউবিক ইঞ্চি পরিমাণ প্রশ্বাস বায়ু বাহির হয় উহাকে Tidal air কহে।

Reserve air কাকে বলে ?

লহজ প্রশ্বাসের পর যে ১০০ কিউবিক ইঞ্চি পরিমাণ বায়ু ইচ্ছা করিয়া বাহির করা যায় উহাকে reserve air কহে।

Complemental air কাকে বলে ?

সহজ নিশ্বাস লইয়াও যে পরিমাণ ভূবায়ু আরও টানা যায়, উহাকে complemental air কহে।

Residual air কাকে বলে।

সঙ্গেরে প্রশ্বাস ফেলিয়াও যে প্রায় ১২০ কিউবিক ইঞ্চি বায়ু ফুসফুসের ভিতর রহিয়া যায়, উহাকে Residual air কহে।

Vital capacity এই কথার অর্থ কি ?

জোরে নিশ্বাস টানিবার পর যতদূর পারা যায় তত পরিমাণে প্রশ্বাস দ্বারা বায়ু বাহির হইলে উহাকে ফুসফুসের বায়ু ধরিবার আয়তন কহে; অর্থাৎ tidal, complemental ও reserve বায়ুর সমষ্টির পরিমাণই শ্বাস যন্ত্রের Vital capacity. উহা বয়স, লিঙ্গ, আকার, এবং কার্য প্রভৃতির দ্বারা হ্রাস বা বৃদ্ধি পায়। একজন যুবা ব্যক্তির ২৪ ঘণ্টায় ৬৭৬,০০০ কিউবিক ইঞ্চি পরিমাণ শ্বাস ও প্রশ্বাস বায়ু চলাচল হইয়া থাকে। অত্যন্ত পরিশ্রমী ব্যক্তির ১,৫৬৮,০০০ কিউবিক ইঞ্চি বায়ু চলাচল হয়। ৫ ফুট ১ ইঞ্চির উপর বত মানুষ বাড়িবে তাহার প্রত্যেক বেশী ইঞ্চির জন্য ৮ কিউবিক ইঞ্চি করিয়া Vital capacity বাড়িয়া থাকে।

স্ত্রী ও পুরুষের Vital capacity বা আয়তনের প্রভেদ কিরূপ ?

উভয়ের বক্ষের পরিধি (circumference) এক হইলেও স্ত্রীর Vital capacity কম হইয়া থাকে।

ফুসফুসের গতি প্যাসিভ্ না এক্টিভ্ ? Are the movements of the lungs passive or active ?

প্যাসিভ্। কারণ বক্ষপ্রাচীরের সঞ্চালন অনিচ্ছিত উহার গতিবিধি হয়। উহার নিজের সতেজ কার্যকারী গতি নাই।

সহজ নিশ্বাস ক্রিয়ার গতি বর্ণন কর ? What are the movements of inspiration ?

বক্ষপ্রাচীরের সম্মুখ ও পার্শ্ব গাত্র উর্দ্ধ ও বাহ্যদিকে বিস্তৃত হইলে বক্ষে ফাঁক স্থান (Vacuum) দৃষ্ট হয় এবং সেই মুহূর্ত্তেই বাহির হইতে ভূবায়ু শ্বাস পথ দিয়া সেই ফাঁক বক্ষ পূর্ণ করে, এমতে বক্ষের ভিতর ও বাহির দিকের ভূবায়ু চাপ সমানভাবে রক্ষা হইয়া থাকে। পঞ্জরগুলির সম্মুখাংশ উত্তোলিত হয় কিন্তু পশ্চাৎ অংশগুলি নৈরুদণ্ডে দৃঢ়ভাবে সংলগ্ন থাকে; বক্ষের সম্মুখ ও পশ্চাৎ বায়ুরেখা বৃদ্ধি পাইয়া থাকে। পঞ্জরগুলি বাহ্যদিকে বিস্তৃত হইলে পার্শ্ব বায়ুরেখা বিস্তৃত হয় এবং ডায়াফ্রামপেশী অবতরণ করে বলিয়া বক্ষের লম্ব বায়ুরেখা দীর্ঘ হইয়া থাকে। ডায়াফ্রামপেশী দ্বারা প্রধানতঃ নিশ্বাস কার্য নিৰ্বাহ হইয়া থাকে। পঞ্জর মধ্যস্থিত বাহ্যপেশীগুলিও নিশ্বাস কার্যের সহায়তা করিয়া থাকে।

সহজ প্রশ্বাস ক্রিয়ার গতি বর্ণন কর ? What are the movement of expiration ?

বক্ষের ভার, ফুসফুসের স্থিতিস্থাপকতা, ডায়াফ্রামের শিথিলতা, অভ্যন্তর দিকের পঞ্জর মধ্যবর্তী পেশীগুলির কুঞ্জন, স্থিতিস্থাপক পঞ্জরোপাধিদ্বিগের কুঞ্জন এবং উদর গাত্রের পেশীগুলির স্থিতিস্থাপক শক্তি প্রভৃতির দ্বারা প্রশ্বাস গতি হইয়া থাকে।

পুরুষ ও নারীর শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়ার প্রভেদ কি ? What effect has sex on respiration ?

প্রধানতঃ পুরুষদ্বিগের ঔদরিক এবং নারীগণের পঞ্জর বা বক্ষ সঞ্চায়ী শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়া হইয়া থাকে। শৈশবে ডায়াফ্রাম দ্বারা প্রধানতঃ ঐ কার্য সম্পাদিত হয়। গর্ভাবস্থায় ডায়াফ্রাম ক্রিয়া প্রকাশ করিতে পারে না সুতরাং শ্বাস প্রশ্বাস কালে গর্ভিনীদ্বিগের বক্ষের উর্দ্ধাংশ অধিক উঠিয়া ও নামিয়া থাকে।

শ্বাস ও প্রশ্বাস শব্দের স্বভাব ও কারণ লিখ। Causes and character of the sound.

প্রশ্নের ১১৮। ২২৯ পৃষ্ঠা দেখ।

RESPIRATION.

টাইডাল রিজার্ভ, ক্যাপিসিটালি ও বেসিডুয়াল বায়ুৰ গাণিত্য কয় ?

মূল গ্রন্থের ২১৭। ২১৮ পৃষ্ঠা উঠব্য।

ফুসফুসের বায়ুর আৱতন পরিমাণ কত ? (Vital capacity).

মূল গ্রন্থের ২১৭ পৃষ্ঠা দেখ।

প্রত্যেক মিনিটে কতবার শ্বাস গ্রহণ হয় ? How many respirations in a minute ?

১৪ হইতে ২০ বার। লিঙ্গ, বয়স, স্থাপনা ও পরিশ্রমে উহার ব্যতিক্রম ঘটে। মুখিক ঘন ঘন নিশ্বাস লয়, কিন্তু হস্তী এক মিনিটে কেবল ৮ বার নিশ্বাস গ্রহণ করিয়া থাকে।

•Respiration ক্রিয়াতে law of diffusion of gases কিরূপে সম্পাদিত হয় ?

ফুসফুসের পাত্মোন্নয়ী কেপিলারীগুলিতে বিস্তৃত কার্বনিক এসিড্ সঞ্চিত থাকে এবং বে ভূগায়ু আমরা নিশ্বাসে গ্রহণ করি উহাতে অনেক অক্সিজেন থাকে।

এই নিয়মেব জন্ত অক্সিজেন ফুসফুসের ভিতর প্রবেশ করিবার চেষ্টা করে এবং কার্বনিক এসিড্ বাহির হইবার চেষ্টা করিয়া থাকে। এই নিয়ম দ্বারা reserve ও residual ভূগায়ুতে কার্বনিক এসিড্ ও সঞ্চিত হইতে পাৰে না। বাহিবেৰ ও ভিতরেব তাপের তারতম্যে ঐরূপ অক্সিজেন শোষণ এবং কার্বনিক এসিড্ বহির্গমনেরও সহায়তা হইয়া থাকে।

Respiratory muscles কি পরিমাণে কাৰ্য্য করে ?

Dr. Houghton বলিয়াছেন যে উহার ২৪ ঘণ্টায় 21 foot tons পরিমাণ কাৰ্য্য করিয়া থাকে।

শ্বাসতাত্ত বায়ুৰ পরিবৰ্ত্তন বৰ্ণন কর ? Changes in air by respiration.

ইহাতে তাপাধিক্য, কার্বনিক-ডাই-অক্সাইডের আধিক্য, এবং অর্গানিক পদার্থ ও এমোনিয়াৰ আধিক্য হইয়া থাকে। কিন্তু অক্সিজেন হ্রাস পাইয়া থাকে। ইহাতে জলীয় বাষ্প সঞ্চিত হয়। বিশদ বর্ণনা মূল গ্রন্থের ২১৯ হইতে ২২১ পৃষ্ঠা উঠব্য।

২৪ ঘণ্টায় কি নিয়মিতভাবে এবং এক প্রকারে কার্বনিক এসিড প্রাশাসে বাহির হয়? Is the amount of CO_2 exhaled constant?

না। সকল সময়ে এক সমানভাবে বাহির হয় না। সহজ মানুষের এক ঘণ্টায় ১৩৪৬ কিউবিক ইঞ্চি অথবা ৬৩৬ গ্রেন কার্বনিক এসিড বাহির হইয়া থাকে। ঐ হিসাবে প্রতি ঘণ্টায় ১৭৩ গ্রেন কার্বন বাহির হয় অর্থাৎ ২৪ ঘণ্টায় ৮ আউন্স কার্বন বাহির হইয়া থাকে।

দিনের কোন না কোন সময়, আহারের পরিবর্তন এবং পরিশ্রমের গতিকে কার্বনিক এসিড বহির্গমনের হ্রাস বা বৃদ্ধি হইয়া থাকে।

বয়সে কি কার্বন-ডাই-অক্সাইডের পরিমাণের তারতম্য হয়? Does age affect the amount of carbonic acid?

৮ হইতে ৩২ বৎসর বয়স পর্যন্ত বৃদ্ধি পায়, ৩৫ হইতে ৫০ বৎসর বয়স পর্যন্ত সমান ভাবে থাকে অথবা অল্প কমে কিন্তু ৫০ বৎসর বয়সের পর বিলক্ষণ কমিয়া থাকে। ৮০ বৎসরের সময় ১০ বৎসরের বাগকের সমান কার্বনিক এসিড গ্যাস বাহির হইয়া থাকে।

প্রত্যেক Volume of air হইতে কত পরিমাণ অক্সিজেন শোষিত হয়?

শতকরা প্রায় ৪ $\frac{১}{২}$ ভাগ।

শ্বাস ক্রিয়া দ্রুত হইলে কি পরিমাণ কার্বনিক এসিড বাহির হয়?

শ্বাস প্রশ্বাস দ্রুত বহিলে প্রত্যেক শ্বাস প্রাশাসে কম কার্বনিক এসিড বাহির হইয়া থাকে। কিন্তু মোটের উপর অনেক কার্বনিক এসিড বাহির হয়।

প্রশ্বাসের কোন অংশে অধিক পরিমাণে কার্বনিক এসিড বাহির হয়?

প্রশ্বাসের শেষ অর্ধেক ভাগে বেশী পরিমাণ কার্বনিক এসিড বাহির হয়।

ভূবায়ু-কিরূপ অবস্থার উহার বহির্গমনের তারতম্য হয়?

বাহিরের ভূবায়ু সরস থাকিলে বেশী কার্বনিক এসিড বাহির হয়। ভূবায়ু শুষ্ক থাকিলে কম কার্বনিক এসিড বাহির হইয়া থাকে।

কার্বনিক এসিড এবং অক্সিজেনের উপর দিবা ও রাত্রির কর্তৃত্ব কিরূপ?

দিবাভাগে অধিক কার্বনিক এসিড বাহির হয় এবং কম অক্সিজেন গৃহীত হয়। রাত্রিতে এই নিয়মের বিপরীত ঘটে। রাত্রিতে বেশী অক্সিজেন শোষিত হয়। সঞ্চিত থাকে। দিবাভাগে প্রয়োজন হইলে উহার খরচ হয়।

ফুসফুস হইতে কি অনেক পরিমাণে জলীয় বাষ্প watery vapor বাহির হয় ?

হাঁ, ২৪ ঘণ্টায় ৬ হইতে ২৭ আউন্স বাহির হয়। সাধারণতঃ ৯ হইতে ১০ আউন্স বাহির হইয়া থাকে।

শ্বাস ত্যক্তবাহুতে কি Ammonia থাকিবেই ?

না। মুখগহ্বরের decomposition বা পচা অবস্থা ঘটিলে এমোনিয়ার উৎপত্তি হইয়া থাকে।

শ্বাস প্রশ্বাস কি সম্পূর্ণরূপে Involuntary অর্থাৎ ইচ্ছার বহির্ভূত ক্রিয়া ?

না। বেহেতু ইচ্ছা করিলে আমরা শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়া বন্ধ করিতে পারি অথবা শীঘ্র শীঘ্র বা বিলম্বে বিলম্বে উহা লইতে ও ফেলিতে পারি কিম্বা ভাঙ্গা ভাঙ্গা বা গভীরভাবেও শ্বাস প্রশ্বাস লইতে ও ফেলিতে সক্ষম হইয়া থাকি। মামুষের ইচ্ছা শ্বাস ও প্রশ্বাস ক্রিয়ার উপর কর্তৃত্ব করিলেও ঐ ক্রিয়াকে Involuntary বা ইচ্ছার বহির্ভূত ক্রিয়া বলিতেই হইবে যেহেতু নিদ্রা বা কোনরূপ অজ্ঞানাবস্থায় মামুষের শ্বাস ও প্রশ্বাস বন্ধ থাকে না।

শ্বাস ও প্রশ্বাস ক্রিয়ার আকর স্থান কোথায় ?

Medulla oblongata নামক অধঃমস্তিকে উহার আকর স্থান থাকে। মেডুলাতে দুইদিকে অর্থাৎ প্রত্যেক পার্শ্বে শ্বাস ও প্রশ্বাসের আকর দৃষ্ট হয়। প্রত্যেকটি আবায় দুইভাগে বিভক্ত হয়। বড় অংশটির দ্বারা নিশ্বাস বহে এবং ছোট অংশটির দ্বারা প্রশ্বাস কার্য্য হইয়া থাকে।

Respiratory centre কার্য্যক্ষম (active) থাকে কিরূপে ?

রক্তের অবস্থার উপর উহার কার্য্য নির্ভর করে, যদি রক্তশ্রোতে Oxygen গ্যাস কম পড়ে তাহা হইলে শ্বাস প্রশ্বাসের আকরস্থান উত্তেজিত হইয়া শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়া দ্রুত করিয়া থাকে।

কখন প্রশ্বাস কার্য্যের আধিক্য দেখা যায় ? When expiration is active ?

শ্বাস প্রশ্বাস আটকাইলেই প্রশ্বাস কার্য্যের বৃদ্ধি দেখা যায়।

Medulla oblongata নামক মায় পদার্থের উর্দ্ধদিকে মস্তিষ্কের ভিতরে

শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়ার অগ্র আকর আছে কি না? Any Respiratory Centre higher up the medulla?

না। তবে মেডুলা হইতে Centripetal Stimulation বা উত্তেজনা হেতু 4th ventricle অর্থাৎ মস্তিষ্কস্থিত ৪র্থ কোটর respiratory centre বা কেন্দ্রকে উত্তেজিত করিতে পারে।

Cervical part of the Spinal Cord অর্থাৎ গ্রীবার মেরু মজ্জার কোন অংশে কি আর respiratory centre থাকে?

না। Tracts অর্থাৎ মেরুমজ্জার স্নায়ুগুলি উপর হইতে শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়ায় গতি কেবল বহন করে মাত্র।

ফুসফুসে বক্তের পরিবর্তন লিখ? Change of blood in the lungs.

মূল গ্রন্থের ২২১ হইতে ২২২ পৃষ্ঠা দেখ।

ফুসফুসের কৈশিকা মধ্যে রক্তের পরিবর্তন লিখ? Change of blood in the Capillaries of the lungs.

মূল গ্রন্থের ২২২ পৃষ্ঠা দেখ।

কয় প্রকার (টাইপের) বাতাবিক শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়া আছে? Types of respiration.

মূল গ্রন্থের ২১৫ হইতে ২১৬ পৃষ্ঠা দেখ।

ইউপ্নিয়া, এপ্নিয়া, ডিপ্পনিয়া, ও এক্সিস্মিয়া প্রভৃতি অস্বাভাবিক শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়ার ব্যাখ্যা কর?

মূল গ্রন্থের ২২৫ হইতে ২২৬ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

শ্বাস ক্রিয়ার স্নায়ু কোশল বর্ণনা কর? Nervous mechanism of Respiration.

মূল গ্রন্থের ২৩৭ হইতে ২৩৯ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

শ্বাস ক্রিয়ার উপর ভেগাস্ স্নায়ুর কর্তৃত্ব কিরূপ? Influence of vagus on Respiration.

হই ভেগাস্ ছেদন করিলে শ্বাস প্রশ্বাস গভীর ও পূর্ণ হয় কিন্তু উল্লাসিগকে উত্তেজিত করিলে শ্বাস ও প্রশ্বাস ক্রিয়া অত্যন্ত দ্রুত ও শব্দ হইয়া থাকে। বিশেষ বর্ণনা মূল গ্রন্থের ২৪০, ২৪১ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

দীর্ঘনিশ্বাস, কাশি, হাইড্রোলা, হাঁচি, নাশ গন্ধন, হেচ্কি, ব্যাকোজাবণ
ও হাত্ত প্রভৃতি ক্রিয়ার কোণল বর্ণনা কর ?

মূল গ্রন্থের ২৪২। ২৪৩ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

পরিপাক প্রক্রিয়া Digestion.

কি কি তিন প্রকার পরিপাক প্রক্রিয়া আছে ? 3 forms of digestion.

লালা সঞ্চকীয়, পাকশয়িক ও অন্ত্র সঞ্চকীয়, এই তিন প্রকার প্রধান পরি-
পাক ক্রিয়া দৃষ্ট হয়।

লালা সঞ্চকীয় পরিপাক প্রক্রিয়ার ফল কি ? Function of saliva,

খেতসার শর্করার পরিণত হয়।

কোন পদার্থের উপর পাকশয় রস ক্রিয়া প্রকাশ করে ? On what does
the gastric juice act ?

প্রোটিন্জ্, জাতীয় পদার্থকে পেপ্টোনে পরিবর্তন করে।

ক্ষুদ্র অন্ত্রে পরিপাক ক্রিয়ার ফল কি হয় ? Digestion in small
Intestine.

পোষণ ও পোষণের জন্ত চর্বিজাতীয় পদার্থ বিগলিত হয় এবং প্রোটিন্জ্
পদার্থ পেপ্টোনে পরিবর্তিত হইয়া থাকে।

কোন কোন তিন প্রধান গ্রন্থি হইতে লাল নিঃসৃত হইয়া থাকে ? From
what three glands the saliva is secreted ?

স্তন্যমাজ্জিকারী, স্তন্যবৃদ্ধিস্থান ও প্যারোটিড। যুগ গহ্বরের স্নায়িক
গ্রন্থি দ্বারা উহা কেবল রসাল থাকে না।

লালার স্বভাব বর্ণনা কর ? Describe the characteristics of
Saliva.

ইহা উপরি উক্ত তিন গ্রন্থির মিশ্রিত নিঃসরণ। ইহা অন্ন খোলাটে, ফেণাযুক্ত
স্বাদ রহিত ও ক্ষারযুক্ত তরল পদার্থ। ইহার আপেক্ষিক ভার ১,০০৪ হইতে
১,০০৯। ইহাতে ১০ ভাগের মধ্যে ৫ ভাগ মিউসিন নামক সলিড্ যা ঘন বা
কঠিন মিউসিন নামক চট্চট অর্গ্যানিক পদার্থ থাকে। এতদ্ব্যতীত উহাতে
কম পরিমাণে এলবুমিন ও মাইউগিন্ দৃষ্ট হয় এবং উহাতে টিয়ালীন নামক

DIGESTION.

এক প্রকার বিশেষ ফার্মেটি বা উৎসেচিত পদার্থ দৃষ্ট হইয়া থাকে। লালাতে লবণ জাতীয় ইনঅর্গ্যানিক পদার্থ দৃষ্ট হয় তন্মধ্যে সাল্কো-সায়েনেট পটাস্ প্রধান। এতদ্ব্যতীত, লালার মধ্যে লালা সঞ্চয়ী কণা, এপিথিলিয়াম কোষ এবং বিবিধ প্রকার মাইক্রো-অর্গ্যানিজম দৃষ্ট হইয়া থাকে। উক্ত লালা সঞ্চয়ী কণাগুলি গোলাকার প্রটোপ্লাজম সঞ্চয়ী চাপ সদৃশ বোধ হয় এবং উহাতে নিউক্লিয়াই ও কর্কশ দানার মত ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র গতি বিশিষ্ট পদার্থ অবস্থিতি করিয়া থাকে।

২৪ ঘণ্টায় কত পরিমাণ লালা স্রাব হয়? How much saliva is secreted in 24 hours?

৭ হইতে ১০ আউন্স।

প্যারোটিড্ লালার সহিত অন্যান্য গ্রন্থির লালার প্রভেদ কি? Difference between parotid saliva and that of the other salivary glands.

ইহাতে অধিক পরিমাণ টিগ্যালিন্ এবং কম পরিমাণে ইউরিয়া ও কার্বনিক এসিড্ থাকে। ইহাতে সোডা ও পটাস্ ঘটিত লবণও কিঞ্চিৎ পরিমাণে দেখিতে পাওয়া যায়। ইহা অন্যান্য লালা অপেক্ষা পাতলা। ২২৪ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

সাব্-ম্যাক্সিলারী লালা কিরূপ? Describe submaxillary gland?

ইহা অধিক ক্ষারযুক্ত ও আটীর মত। ইহাতে অধিক মিউসিন্ কিন্তু কম টিগ্যালিন থাকে। ২২৪ হইতে ২২৫ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

সাবলিংগুয়াল লালা কিরূপ? Describe sublingual gland? মূল গ্রন্থের ২২৫ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

লালা গ্রন্থিগুলির স্নায়ু যোগান প্রণালী কিরূপ? Nerve supply of salivary gland?

সাব্-ম্যাক্সিলারী গ্রন্থিগুলি কর্ডাটিম্পানাই হইতে স্নায়ুস্বত্বে লাভ করে। ফেসিয়াল্ স্নায়ু হইতে কর্ডাটিম্পানাই স্নায়ু উদ্ভিত হয়। সিম্পেথিটিক স্নায়ু হইতে স্পিরিটার সার্ভাইকাল ও সাব্-ম্যাক্সিলারী গ্যাংগ্লিয়ান্ হইতেও স্যাব্-ম্যাক্সিলারী লালা গ্রন্থির স্নায়ু স্বত্বে লাভ হইয়া থাকে। কর্ডাটিম্পানাই স্নায়ুতে দুই শ্রেণীর স্নায়ুস্বত্বে আছে যথা :—১। প্রকৃত লালা নিঃসরণকারী স্বত্বে এবং ২। ডেসোডাইলেটর স্বত্বে। সিম্পেথিটিক্ স্নায়ুতে দুই প্রকার স্বত্বে

ঐ লাল গ্রন্থিতে দৃষ্ট হয় যথা :—১। প্রকৃত লাল নিঃসরণকারী স্রুত এবং ২। তেমো-কন্ট্রিষ্টার স্রাব্য স্রুত। আব্‌লিঙ্গুয়াল গ্রন্থিগুলির আব্‌মাগজি-লারী গ্রন্থিদিগের মত স্রাব্য যোগান হইয়া থাকে। ফেসিয়াল স্রাব্য যে সমস্ত শাখা এম স্রাব্য অরিকিউলো টেম্পোরাল্‌ শাখাগণেব সহিত মিলিত হয় উহাদের দ্বারাই প্যারোটিড্‌ গ্রন্থির স্রাব্য যোগান হইয়া থাকে।

কর্ডাটিপ্পানাই ছেদনের ফল কি? Effect of section of Chorda Tympani.

লাল নিঃসরণ অত্যন্ত হ্রাস পাইয়া থাকে।

কর্ডাটিপ্পানাই উত্তেজনার ফল কি? Effect of its Stimulation.

অধিক পরিমাণে লাল নিঃসরণ এবং গ্রন্থি মধ্যে রক্তাধিক্য হইয়া থাকে।

৪র্থ ভেন্টিকেলের তলদেশে ফেসিয়াল্‌ স্রাব্য উৎপত্তি স্থানে উত্তেজনা করিলে কি ফল হয়? Effect of stimulation of facial nerve in the 4th ventricle.

স্রাব্য মাপঞ্জিলাবী গ্রন্থি হইতে অধিক পরিমাণে লাল নিঃসৃত হইয়া থাকে।

লাল সঞ্চকে সিম্প্যাটিক্‌ স্রাব্য উত্তেজনের ফল কি? Effect of stimulation of the sympathetic.

কম লাল বাহির হয়, তৎসঙ্গে রক্তবাহীনাড়ী কুঞ্চিত হয় স্রুতরাং লাল গ্রন্থিতে কম রক্ত সঞ্চয় হইয়া থাকে।

লাল গ্রন্থিতে রক্তাধিক্য হইলেই কি লাল নিঃসরণ বৃদ্ধি পায়? Does increased vascularity increase saliva?

না। কারণ লাল গ্রন্থির যাবতীয় রক্তবাহীনাড়ী বাধিয়া রাখিলেও কর্ডাটিপ্পানাই স্রাব্য উত্তেজনে অথবা সিম্প্যাটিক্‌ স্রাব্য অবসাদনে লাল স্রাব হইয়া থাকে। ঐরূপ স্থলে লিম্ফ-নাড়ী এবং লিম্ফ গহ্বর হইতে লালের জলীয় তরল পদার্থ যোগান হইয়া থাকে। এন্ডোপাইন ও ডাটুরাইন্‌ কর্ডাটিপ্পানাই স্রাব্য অবসন্ন করিয়া লাল স্রাব বন্ধ করিয়া থাকে।

মনে রাখিও যে লাল গ্রন্থিতে রক্তাধিক্য হইলে সেই গ্রন্থি হইতে লাল নিঃসরণ তত হয় না যত লাল গ্রন্থি হইতে চোয়াইয়া লাল বাহির হইয়া থাকে।

লাল নিঃসরণ কালে উহাদের বহির্গমনকারী নলীগুলির উপর কি বেশী

pressure বা চাপ পড়ে ? Is the pressure in this excretory ducts of salivary glands very great ?

হাঁ, ক্যারোটিড্ ধমনীর ডবল চাপ পড়ে। Wharton's duct নামক লালার নলীর উপর ২০০ মিলিমিটার মাকুরীর চাপ পড়ার মত চাপ পড়িয়া থাকে।

লালা সঞ্চায়ক নলীগুলির উপর অত্যন্ত চাপ পড়ার কারণ কি ? Cause of the pressure in the salivary ducts.

লালা গ্রন্থিসমূহে cells গুলি অধিক পরিমাণে কার্য আরম্ভ করিলেই গ্রন্থি উপর চাপ পড়িয়া থাকে।

ঐ সময়ে লালার গ্রন্থির তাপ কিরূপ হয় ? What is the temperature then ?

লালা নিঃসরণ কালে উষ্ণতার গ্রন্থিতে তাপমাত্রা বৃদ্ধি হয়, ঐ সময়ে ধমনীর রক্তের অপেক্ষা লালার তাপ বেশী থাকে।

Parotid গ্রন্থি হইতে কিরূপে অধিক পরিমাণে লালার বহির্গত করা যায় ? How do you produce increased salivary flow from the Parotid ?

Facial nerve যথার ৫th nerve বা শ্রাবুর auriculo-temporal শাখার সহিত সংযুক্ত হইয়াছে সেইখানে উত্তেজনা করিলে অথবা reflexly অর্থাৎ প্রত্যাবর্তকভাবে Glosso-pharyngeal nerveকে উত্তেজিত করিলে লালার স্রাব করা যায়।

মুখগহ্বরের ভিতর ভক্ষ্যদ্রব্য পড়িলে কিরূপে লালার নিঃসরণ হয় ? How saliva comes when food is in the mouth ?

Glosso-pharyngeal শ্রাবুর lingual শাখা এবং মে শ্রাবুর Inferior maxillary শাখা উত্তেজনা (impulse) বহন করিয়া মেডুলাতে লইয়া যায়, তথা হইতে যে আদেশ হয় উহা দ্বারা লালার স্রাব হইয়া থাকে। এইরূপ লালার স্রাব ক্রিয়াকে reflex বা প্রত্যাবর্তক ক্রিয়া কহে।

Chorda tympani শ্রাবুর কাটিয়া দিলে ঐরূপ reflex ক্রিয়ার অর্থাৎ লালার স্রাবের কিরূপ তারতম্য ঘটে ? What effect of section of chorda tympani on this reflex action.

মুখগহ্বরের ভিতর ভক্ষ্যদ্রব্য প্রবিষ্ট করিবার পূর্বে যদি chorda tympani স্নায়ু বিভক্ত করা যায় তাহা হইলে যে লাল। গ্রন্থিতে উহা গমন করে সেই গ্রন্থি হইতে লাল। নিঃসৃত হয় না। কিন্তু তাহার sympathetic স্নায়ু কাটিয়া দিলে যদিও ভালরূপে লাল। নিঃসৃত না হয় তবু লাল। নিঃসরণ একবারের বন্ধ হয় না।

সর্ব সময়ে কি একভাবে লাল। নিঃসরণ হয়? Is the rate of secretion always the same?

না। মুখগহ্বরের অবস্থা এবং ভক্ষ্যদ্রব্যের অবস্থাসুসারে লাল। নিঃসৃত হইয়া থাকে।

চর্বনে লাল। নিঃসরণেব কিরূপ তাবতম্য হয়? What effect of mastication on saliva?

চর্বন দ্বারা লাল। নিঃসরণ ক্রিয়ার বৃদ্ধি হয়?

কোন অবস্থায় লাল। নিঃসরণ বাড়ে? In what condition flow of saliva is increased?

যখন বমনেন্দ্ৰিয়া হয় তখন Vagus স্নায়ুর সাহায্যে reflex বা প্রত্যাবর্তক ভাবে লাল। নিঃসরণ ক্রিয়ার আধিক্য হইয়া থাকে।

লাল।র বৈধানিক (Physiological function) ক্রিয়া কি?

ডায়েষ্টেটিক বা এমিলোলিটিক ক্রিয়া। অর্থাৎ যে ক্রিয়া দ্বারা ষ্টার্চ বা শর্করা জাতীয় পদার্থ ডেক্ট্রিন এবং ডেক্ট্রিন শর্করার পরিণত হইয়া থাকে। টিয়ালিন নামক লাল।র বীৰ্য দ্বারা ঐরূপ ডায়েষ্টেটিক কার্য হইয়া থাকে।

Ptyalin ক্রিয়া প্রকাশ করিবার সময় কি উহার ধ্বংস হয়? Is Ptyalin destroyed when it acts?

কদাচ ঐরূপ হয়, কারণ উহা Catalysis দ্বারা অথবা উহার অস্তিত্বেই ক্রিয়া প্রকাশ পাইয়া থাকে।

অম্ল বা অধিক তাপে উহার ক্রিয়া কিরূপ হয়? Effect of temperature on the action of ptyalin.

অত্যম্ন বা অধিক তাপে Ptyalin নামক লাল।র বীৰ্যের ক্রিয়া কার্যকারী হয় না এমন কি boiling and freezing অবস্থায় উহার ক্রিয়ার এককালীন লোপ হইয়া থাকে।

Saliva বা লালা দ্বারা কিরূপে Sugar বা শর্করা প্রস্তুত হয়? What kind of sugar is formed by saliva?

Starch অর্থাৎ শ্বেতসার জাতীয় পদার্থের উপর saliva ক্রিয়া প্রকাশ করিয়া maltose নামক শর্করা উৎপন্ন করে, উহা আবার ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র মধ্যে dextrose হইয়া থাকে, এই dextrose and Levulose নামক শর্করার অবস্থায় Carbohydrate জাতীয় পদার্থ শরীরে শোষিত হইয়া থাকে।

Starchy food সিদ্ধ করিবাব উদ্দেশ্য কি? Object of boiling starchy food.

Starch granules গুলির cellulose নামক আবরণ ভাঙ্গিবার জন্য উহাদিগকে সিদ্ধ করার প্রয়োজন হয় এবং সিদ্ধ হইলে তবে শ্বেতসার পদার্থের উপর উহার diastatic ferment ক্রিয়া প্রকাশ করিয়া থাকে। Starch পান্যপাক পাইলেই উহা গলিয়া যায়।

Saliva বা লালার ক্রিয়া কি? Action of saliva.

উহা মুখগহ্বরকে সবস রাখা, চর্বন ক্রিয়ায় সহায়তা করে, কথা কহার সুবিধা করে, এবং জিহ্বা সঞ্চালনের সাহায্য করিয়া থাকে। উহা অনেক পদার্থকে গলিইয়া ফেলে, উহা দ্বারা অনেক বস্তুই তাব পাওয়া যায় এবং ভক্ষিত দ্রব্যকে ভাল পাকাইয়া গলাধঃকরণ ক্রিয়ায় সুবিধা করিয়া দিয়া থাকে।

লালার মিকানিকাল বা যান্ত্রিক ক্রিয়া কিরূপ? What are the mechanical uses of saliva?

মূল গ্রন্থের ২২৬ পৃষ্ঠা হইতে ২২৭ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

চর্বন ক্রিয়া বর্ণনা কর? What are the movements of mastication?

মূল গ্রন্থের ২৮৯ হইতে ২৯১ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

গলাধঃকরণ প্রণালী ও উহার স্নায়ু কোশল বর্ণনা কর? Describe Deglutition and its nervous mechanism.

মূল গ্রন্থের ৩০০ হইতে ৩০৪ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

পাকশয় ও অন্ত্র Stomach and Intestines.

পাকশয়-গঠন Structure বর্ণনা কর ? ৩০৫ হইতে ৩৮ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য ।

পাকশয়ের সঞ্চালন movements কিরূপ ? ৩১৮ হইতে ৩১৯ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য ।

পাকশয় যখন শূন্য থাকে, তখন উহার ছোট বাকটি উপবে এবং বড় বাকটি নিম্নদিকে থাকে কিন্তু উহা পূর্ণ হইলে উহার বড় বাকটি সম্মুখে অর্থাৎ উদর গাত্রের দিকে আইসে এবং ছোট বাকটি পশ্চাতে অর্থাৎ মেরুদণ্ডের দিকে ঘুরিয়া গিয়া থাকে । এতদ্ব্যতীত, উহা ঘূর্ণিত বা বোটটবী এবং ক্রিমি সদৃশ বা পেরিষ্টল্টিক গতি দৃষ্ট হয় থাকে । পাকশয় গাত্র মধ্যে মধ্যে এবং প্রত্যেকবারে কয়েক মিনিটের জন্য অক্ষাঙ্গণ্য উপব গড়াইয়া পড়িয়া থাকে ; এইরূপ ঘূর্ণিত গতিতে বোটটবী গতি কহে এবং এইরূপ গতি দ্বাৰা ভক্ষিত দ্রব্য পাকশয় রসের সহিত মিশ্রিত হইয়া ক্রমে ভাঙ্গিয়া যায় । পেরিষ্টল্টিক বা ক্রিমিগতি দ্বাৰা ভক্ষিত দ্রব্য পাইলোবাসেব মুখ দিয়া ডিয়োডিনামে উপস্থিত হইয়া থাকে ।

পাকশয়েব স্নায়ু (Nerves) যোগান কিরূপ ?

উহাৰ অশাস্ত্ৰবে সোলাবি প্লেকসাস্ দ্বাৰা ইহার সঞ্চালন হয় । ইহার উপর গায়ে বার্নদিকেব ভেগাস এবং নিম্ন প্রদেশে দক্ষিণ দিকেব ভেগাস্ অবস্থিত কয়িয়া থাকে । এতদ্ব্যতীত ৩১৯ হইতে ৩২১ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য ।

পাকশয় রস বর্ণনা কর ? Describe the Gastric Juice.

উহা অনেক পরিমাণে পবিষ্কার ও বর্ণ রহিত অথবা স্নিগ্ধ পীত বর্ণের তরল পদার্থ । ইহা অল্পবৃত্ত ও বিশেষ এক প্রকার গন্ধ বিশিষ্ট হইয়া থাকে । ইহা ক্ষুণ্ণত জলে বোলাটে হয় না এবং শীঘ্র পচিয়া যায় না । ইহার আপেক্ষিক ভার ১.০০২.৫ । ২৪-ঘণ্টাব মধ্যে ৮ হইতে ১৪ পাইন্ট ঐ রস নিঃসৃত হইয়া থাকে ।

পাকশয় রসে কি কি পদার্থ থাকে ? What does Gastric Juice contain ?

১ম। ইহাতে পেপ্সিন নামে এক প্রকার নাইট্রোজেন্ বাটত হাইড্রোলিটিক্ উৎসেচিত পদার্থ বা ক্যাৰ্বেন্ট থাকে যদ্বারা প্রোটিন পদার্থ হজম হয় । ২য় । হাইড্রোক্লোরিক্ এসিড্ থাকে । এতদ্ব্যতীত, পাকশয়স্থিত কার্বো-হাইড্রেটস

জাতীয় পদার্থের অপকৃষ্টতার অল্প পরিমাণে ল্যাক্টিক এসিড্, দুই হইয়া থাকে।

১০০০ ভাগ গাষ্ট্রিক রসের বিবিধ পদার্থের নাম ও পরিমাণ লিখ ?

জল—————২৭৫.০০

হাইড্রোক্লোরিক এসিড্—৪ ৭৮

পেপ্সিন্—————১৫.০০

ইন্ অর্গ্যানিক লবন—————৫ ২২

—————
১০০০.০০

পাকাশয়ের কোন্ স্থানে অধিক pepsin বাহির হয় ?

Cardiac অংশের স্থানে অধিক pepsin বাহির হয় ?

পাকাশয়ের গ্রন্থিতে কি pepsin প্রস্তুত থাকে ?

পাকাশয়ের গ্রন্থির রস pepsinogen থাকে উহা hydrochloric acid সংযুক্ত হইলেই pepsin প্রস্তুত হয়।

পাকাশয়ে কি সর্জদাই রস নিঃসরণ হয় ?

না। শুষ্ক দ্রব্য পড়িলেই পাকাশয়ে রস বাহির হয়।

পাকাশয়ে শুষ্ক দ্রব্য পড়িলে উহার কিরূপ অবস্থা হয় ?

পাকাশয় গাত্র লাল হয় এবং ঐ স্থানের রক্ত সঞ্চালন ক্রিয়ার অধিক্য হইয়া থাকে।

ভুক্তিত দ্রব্যের সহিত পাকাশয় রসের কি লক্ষ্য হয় যখন উহা ক্ষুদ্র অস্থির ভিত্তরে যায় ?

উহা neutralized হয় অর্থাৎ উহার অল্প যায়; এবং পেপসিনের কতকংশ শোষিত হইয়া থাকে।

ল্যাক্টিক এসিডের ক্রিয়া কি ? Function of lactic acid.

হাইড্রোক্লোরিক এসিডের সহিত ইহা যারাপ্ত প্রোটিন্ পদার্থ হজম হইয়া থাকে।

পাকাশয় রসের ক্রিয়া বর্ণনা কর ? Function of Gastric Juice.

১. দুই গ্রন্থির ৭০% পুষ্টি হইতে ৩১% পুষ্টি দ্রব্য।

কাইন্ কাহাকে বলে ? What is Chyme ?

ভুক্ত পদার্থ পাকশয় রসের সহিত মিশ্রিত হইয়া যে এক প্রকার ঘন খেত বা ধূসরবর্ণ বিশিষ্ট, ঘোলা লালময় অল্পযুক্ত ও জমাট রক্তবৎ তরল অবস্থা প্রাপ্ত হয় উহাকে কাইন্ কহে । ৩২২ হইতে ৩২৬ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য ।

প্রোটিন্ পদার্থের উপর পাকশয়িক রসের ক্রিয়া কিরূপ ? Effect of gastric juice upon proteids.

পাকশয় রস প্রোটিন্ পদার্থের উপর ক্রিয়া প্রকাশ করিয়া প্রথমতঃ উহাদিগকে সিণ্টনিন্ অথবা এসিড্ এল্‌বুমিন নামক পদার্থে পরিবর্তিত করে । এই পদার্থ আবার প্রোপেপ্টোন, হেমি এল্‌বুমিনোস্ অথবা প্যারাপেপ্টোন নামক পদার্থে পরিবর্তিত হয় । প্যারা পেপ্টোন ক্রমে পেপ্টোন নামক পদার্থে পরিবর্তিত হইয়া ক্ষুদ্র অর্ন্ত হইতে রক্ত মনো শোষিত হয় । পরিশেষে উহা শীঘ্র শীঘ্র পুনর্বার প্রোটিন্ পদার্থে পরিবর্তিত হইয়া তত্ত্বমধ্যে স্থাপিত হইয়া থাকে । মূল গ্রন্থের ৩১৬ হইতে ৩১৭ পৃষ্ঠাও দ্রষ্টব্য ।

পাকশয় হইতে এল্‌বুমিন্ জাতীয় পদার্থ পরিবর্তিত না হইয়া শোষিত হইতে পারে কি না ? Is any albumin absorbed unchanged ?

ডাক্তার ইয়ো সাফেবের মতে ঐরূপ হইয়া থাকে ।

পাকশয়ের পেপ্‌সিন্ ব্যতীত আর কি কি ফার্মেন্ট আছে ?

দধিবৎ উৎসেচক পদার্থ অর্থাৎ কাডালিং ফার্মেন্ট, এবং যেনেট্ ফার্মেন্ট থাকে । ৩১৭ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য ।

কার্সো-হাইড্রেটস্ জাতীয় পদার্থের উপর পাকশয় রসের ক্রিয়া কিরূপ ?

পাকশয় রস ষ্টার্চ, ইয়ুলিন্ অথবা গাম্‌স্ পদার্থগুলির উপর কোন ক্রিয়া প্রকাশ কবে না । কেন্দ্রস্থগার দ্বারে ধ্রুবে মুকোশে পরিবর্তিত হয় এবং চর্কি জাতীয় পদার্থগুলি ভাঙ্গিয়া মিসিটিন্ এবং চর্কিজাতীয় পদার্থে পরিণত হয় ।

পাকশয় রস দ্বারা আঁবদশায় পাকশয় গাত্র ক্ষয় হয় না কেন ? Why does not the stomach digest itself ?

কেহ কেহ বলেন যে পাকশয়ের ভিত্তর সর্বদা alkaline blood সঞ্চালিত হয় বলিয়া ঐরূপ হয় না । আবার কেহ বলেন যে সজীব গঠনের ধর্ম্মে ঐরূপ হইতে পারে না ।

পাকশয়ে কি কি গ্যাস (gas) থাকিতে পারে ?

ভূষায্য ব্যতীত, অজীর্ণ হেতু উৎসেচন এবং পচন দ্বারা বিবিধ প্রকার গ্যাস পাকশয়ে উৎপন্ন হইতে পারে। ৩২১ হইতে ৩২২ পৃষ্ঠাও দ্রষ্টব্য।

বমন ক্রিয়া প্রণালী বর্ণনা কর ? Mechanism of vomiting.

পাকশয় গাত্রের কুঞ্জন বশতঃ, উহার পাইলোরিক্ মুখ বন্ধ থাকে কিন্তু ফার্ভিগাক্ মুখ খুলিয়া গিয়া বমন হইয়া থাকে। শিশুদিগের বমনে উদর গাত্রের পেশীগুলি সাহায্য করে না কিন্তু যুবাগণের তাহা হইয়া থাকে। বিশদ বর্ণনা ৩২৭ হইতে ৩২৯ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

বমন ক্রিয়ায় আকার কোথায় ? In what way is vomiting produced ?

পাকশয় স্বায়ুব সমাপ্তি স্থলে (Peripheral ends) এবং মেন্ডুলাস্থিত বমন ক্রিয়ার কেন্দ্র বা আঁকব স্থান উত্তেজিত হইলে বমন হইয়া থাকে।

বমনের সচিত কি পিত্ত বাহির হইতে পারে? Do we see bile in vomit ?

হাঁ, পবন বমন হইলে duodenum হইতে পিত্ত উঠিয়া পাকশয়ে আসে এবং তথা হইতে বাহিরে বহির্গত হইয়া থাকে।

ডুগাস্ স্বায়ুব সচিত বমন ক্রিয়ায় সম্বন্ধ কি ?

উহা অসামান্য হইলে অথবা উহাকে বিভক্ত করিলে বমন নিবারণিত হয়।

ক্ষুদ্র অন্ত্রের পেশী স্ফূর্তির ক্রিয়া কি? Functions of Intestinal muscles.

পেবিল্টালিস্ বা এক প্রকার ক্রিমিগতি। অর্থাৎ এই গতি দ্বারা ক্ষুদ্রান্ত্র উপর হইতে নিম্ন পর্য্যন্ত ক্রমাগত কুঞ্চিত হইয়া থাকে। বিশদ বর্ণনা ৩৪২-৩৪৩ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

নিম্নাবস্থায় কি পাকশয়ের এবং অন্ত্রের ক্রিমিগতি চলিতে থাকে ?

কেহ কেহ বলেন, চলে। অপব কেহ বলেন, না। সাধারণের মত এই যে, নিম্নাবস্থায়ও উহাদের গতিবিধি হইয়া থাকে।

Reserved peristalsis কাহাকে বলে ?

অন্ত্রের কোন স্থানের পেশীসূত্র কুঞ্চিত না হইলেই ক্রিমিগতি উপরদিকে গড়ে, উহাকেই Reversed peristalsis বলে।

অন্ত্রের পেশীর আবরণের ক্রিয়া কি ?

Peristalsis অর্থাৎ ক্রিমিগতির মত ক্রমাগত সঞ্চালন।

অন্ত্রের সঞ্চালক গতির উপর দ্বায়ু শক্তির কর্তৃত্ব কিরূপ ? *Nerve influence over intestinal movements.*

Auerbach's plexus is the automatic motor centre, এই দ্বায়ু-কেন্দ্র অন্ত্রের পেশীর ভিতরে থাকে। এতদ্ব্যতীত Meissner's plexus প্রকৃতি সামান্ত সামান্ত motor centreও আছে।

Aperistalsis কাকাকে বলে ?

Peristaltic movement or ক্রিমিগতির এককালীন অভাবকেই Aperistalsis কহে। বাত্যাবিক্রিমিগতিকে Cuperistalsis কহে। ক্রিমিগতি প্রবল হইলে উহাকে dysperistalsis কহে।

Peristalsis ক্রিয়ার উপর রক্তসঞ্চালন ক্রিয়ার কর্তৃত্ব কিরূপ ?

অন্ত্রেব প্রাচীরে রক্তশ্রোত বন্ধ করিলে ক্রিমিগতির আধিক্য হইয়া থাকে। রক্তাধিক্য অথবা রক্তহীনতা প্রযুক্ত এরূপ হইয়া থাকে। এরূপ সূত্রের পূর্বে peristalsis বেশী হয়।

অন্ত্রের Inhibitory অর্থাৎ দমনকারী স্নায়ু কে ?

Splanchnic স্নায়ুগুলি অন্ত্রের প্রতিবিধির শাসক। উহাদের ভিতর motor filaments থাকে।

Splanchnic স্নায়ুর উত্তেজনে peristalsis বা ক্রিমিগতির উপর কিরূপ ক্রিয়া হয় ?

যদি কহে বাত্যাবিক্রিমিগত ভাবে রক্ত যোগান হয়, তবে ক্রিমিগতি বন্ধ থাকে অথবা অত্যন্ত পতিবিধি হইয়া থাকে। অবাভাবিক ভাবে রক্তের যোগান হইলে ক্রিমিগতির বৃদ্ধি হইয়া থাকে। শিরার রক্তশ্রোত বৃদ্ধি পাইলে Splanchnic স্নায়ুগুলির Inhibitory বা দমনকারী স্নায়ুরিগের অবসাদন হয়। কিন্তু উহাদের motor স্নায়ুগুলির কিছু হয় না।

কৃত্র অন্ত্রের গঠন (structure) বর্ণনা কর ? ৩৩১ হইতে ৩৩৬ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

বৃত্র অন্ত্রের গঠন (structure) বর্ণনা কর ? ৩৩৬ হইতে ৩৩৯ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

কৃত্র ও বৃত্র অন্ত্রের রসের গুণ ও কার্য কিরূপ ? ৩৩৯ হইতে ৩৪১ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

কৃত্র অস্ত্রে কাইমের পরিবর্তন আনুপূর্বিক লিখ ? ৩৪৪ হইতে ৩৪৮ পৃষ্ঠা
 জটব্য ।

বৃহদাশ্রের পরিপাক ক্রিয়া ও কাইমের পরিবর্তন কিরূপ ?

৩৪৮ ও ৩৫০ পৃষ্ঠা জটব্য ।

মলত্যাগ প্রণালী ও মলবারের কোশল বর্ণনা কর ।

৩৫২ হইতে ৩৫৪ পৃষ্ঠা জটব্য ।

কত পরিমাণে মিনাক্তে মলত্যাগ হয় ?

আহারানুসারে মলত্যাগ হয় । ইংরেজদের ৬ হইতে ২০ আউন্স মল ত্যাগ
 হয় । বাঙ্গালির মল ইংরাজ অপেক্ষা অনেক অধিক ।

যকৃত Liver ।

যকৃতের গঠন (structure) বর্ণনা কর ? ৩৫৬ হইতে ৩৬০ পৃষ্ঠা জটব্য ।

যকৃতের পোটাল রক্ত সঞ্চালন প্রণালী বর্ণনা কর ?

৩৬০ হইতে ৩৬১ পৃষ্ঠা জটব্য ।

যকৃত কোষ মধ্যে রাসায়নিক পদার্থ Chemical composition কি কি ?

১ম। প্রোটিন্ অর্থাৎ এলবুমিন জাতীয় পদার্থ। ২য়। মাইকোজেন্
 অর্থাৎ জাতব্য খেতসার পদার্থ। এই পদার্থ ডায়েষ্টেটিক কার্বেন্ট দ্বারা
 শর্করায় পরিবর্তিত হয় ।

মাইকোজেনের হ্রাস বৃদ্ধি কিরূপ হয় ? What conditions influence
 the quantity of Glycogen.

অধিক পরিমাণে খেতসার, জুখ, ফল অথবা কেন্দুগার বা ইন্ধুশর্করা
 আহার করিলে উহার বৃদ্ধি হয়, কেবল এলবুমিন জাতীয় অথবা চর্নিজাতীয়
 পদার্থ আহার করিলে উহা বিলক্ষণ কমিয়া যায় ।

মাইকোজেনের উৎপত্তি কোথায় ? What are the sources of
 Glycogen ?

সম্ভবতঃ শর্করা অর্থাৎ কার্বো-হাইড্রেট্‌স্ জাতীয় পদার্থ হইতে উহার
 উৎপত্তি হইয়া থাকে ।

যকৃতের ক্রিয়া কি ? What are the Functions of the Liver ?

১। পিত্তনিঃসরণ। ২। মাইকোজেন্ নির্মাণ,

৩। অকর্ষণ্য রক্ত কোষগুলির সংহার।

জগৎ বক্তৃতা ক্রিয়া কি? Functions of Foetal Liver.

৩৬৪ হইতে ৩৬৫ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

পিত্তের স্বভাব বর্ণনা কর? Describe the bile.

উঃ। দ্রব্যঃ চব্বিশ বর্ণের অথবা কটা, অথবা কালাটে সবুজ বর্ণের স্বচ্ছ তরল পদার্থ। ইহা অম্ল কার্য রহিত ও তিক্ত স্বাদ বিশিষ্ট পদার্থ। ইহার আপেক্ষিক ভার ১,০২৬ হইতে ১,০৩২।

পিত্তে কি কি থাকে? What does bile contain?

১ম। মিউকাস্ বসতঃ ইহা চটুটে হয়। পিত্তধানীর গাত্র হইতে মিউকাস্ উৎপন্ন হয়।

২য়। পিত্ত সঘর্ষীয় অম্ল মাইকো কোলিক্ ও টেরো-কোলিক্ এসিড্। শেযোক্ত অম্ল দুইটা সোডার সহিত মিশ্রিত হইয়া কোলেট্ন্ প্রস্তুত হইয়া থাকে।

পিত্তের রঞ্জিল পদার্থ কি কি? What are the bile pigments?

দ্রব্যঃ পীত ও কটা বর্ণের বিলিরুবিন্, সবুজ বর্ণের বিলিভার্ভিন্; বিলি-ফিউসিন্; বিলিপ্রেজিন্ এবং হাটড্রো বিলিরুবিন্ নামক রঞ্জিল পদার্থ দৃষ্ট হয়। শেযোক্তটা মলে দৃষ্ট হইয়া থাকে।

পিত্তের পরীক্ষা কি? Tests of Bile.

উহাতে নাইট্রিক্ এসিড্ প্রয়োগ করিলে, বিবিধ বর্ণ বাতির হইয়া থাকে (Heintz's test)। পিত্তে জ্বার সালফুরিক এসিড্ ফোঁটা ফোঁটা ফেলিয়া শেযে উহাতে ten per cent solution of cane sugar প্রয়োগ করিলে reddish-purple অর্থাৎ দ্রব্যঃ লাল ও বেগুনি বর্ণ জলিত হয় (Pattenkofer's test)।

কলেষ্ট্রিন্ কাহাকে বলে? What is Cholestrin?

ইহা এক প্রকার স্তন্যজাতীয় পদার্থ। ইহা ডিম্বের কুসুম (in the yolk of eggs) দৃষ্ট হয়। পিত্তে ইহা জীবাবস্থায় অবস্থিতি করে।

দিনান্তে কত পরিমাণ পিত্ত নিঃসৃত (secreted) হয়?

প্রায় ১৭ আউন্স।

১০০ ভাগ পিত্তের বিবিধ পদার্থের নাম ও পরিমাণ লিখ ।

৩৬৬ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য ।

কি প্রকার পিত্তের বর্ণ coloring matter লাভ হয় ?

রক্তকণার সংহারে ঐরূপ হইয়া থাকে ।

হিপাটিক শিরা ও পোর্টাল শিরাহিত পদার্থগুলির প্রভেদ কিরূপ ?

হিপাটিক শিরার অধিক পরিমাণে শর্করা (?) কলেষ্ট্রিন্ এবং রক্তকণা দৃষ্ট হয় কিন্তু উহার ভিতর এল্‌বুমিন্ ফাইব্রিন্, স্বাভাবিক হিমোগ্লোবিন্, চর্বি, জল ও লবণ কম পরিমাণে দৃষ্ট হইয়া থাকে ।

পিত্তের ক্রিয়া কি ? Functions of the Bile.

১। চর্বিজাতীয় ভক্ষিত দ্রব্যকে তৈলবৎ পাতলা করিয়া শোষণোপযোগী করে। ২। অম্লের গাত্রকে তৈলাক্ত করিয়া রাখিয়া শোষণ ক্রিয়ার সুবিধা করে। ৩। পচন নিবারণ করে। ৪। অম্লগ্রন্থিগুলিকে উত্তেজিত করিয়া উত্তার নিঃসরণ করে। ৫। ক্রিমি শূতির বৃদ্ধি করিয়া থাকে। বিশদ বর্ণনা ৩৬৯ হইতে ৩৭৩ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য ।

অম্ল মধ্যে পিত্তের পরিণাম কি ? Fate of bile in the intestines.

কতক পরিমাণ মলের সহিত বাহির্গত হয়, কতকংশ শোষিত হইয়া ইউরো-বিলিন্ অর্থাৎ মূত্রের বর্ণ প্রাপ্ত হয়, মলেশ সহিত কোলেষ্ট্রিন্ বাহির্গত হয়, এবং পিত্ত সম্বন্ধীয় লবণগুলি অম্লের দ্বারা পুনঃশোষিত হইয়া থাকে ।

প্যানক্রিয়াটিক পরিপাক ক্রিয়া (Pancreatic Digestion) ।

প্যানক্রিয়াস্ বর্ণনা কর ? Describe the Pancreas.

ইহার গঠন লাল গ্রন্থিদিগের স্তায়। ইহার মধ্যে দুই শ্রেণীর মত কোষ দৃষ্ট হয়। ১ম। বহির্দিকে স্বচ্ছ কোষ শ্রেণী। ২য়। অভ্যন্তর দিকে মানাদার কোষ শ্রেণী। কিন্তু কোতূকের বিষয় এই যে, প্রত্যেক কোষের বহির্দিকে স্বচ্ছ কিন্তু অভ্যন্তর দিক মানাদার হইয়া থাকে। বিশদ বর্ণনা মূল গ্রন্থের ৩৭৫ হইতে ৩৭৬ এবং ৩৮০ হইতে ৩৮২ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য ।

কোন সময় প্যানক্রিয়াটিক রস নিঃসৃত হয় ?

পাকায়ন হইতে ভক্ষিত দ্রব্য ক্ষুদ্র অম্ল উপস্থিত হইলেই প্যানক্রিয়াস্ রস নিঃসৃত হয় ।

সমস্ত দিবসে কি পরিমাণ প্যানক্রিয়াস্ বস নিঃসৃত হয় ?

৩৭৭ পৃষ্ঠা দেখ।

প্যানক্রিয়াস্ বস বর্ণনা কর ? Describe the Pancreatic Juice.

ইহা ঘন, স্বচ্ছ, পঙ্কবর্ণিত এবং লবণাক্ত। ইহাতে কার্বোনেট-সোডা থাকতে লবণাক্ত হয়। ইহা দ্বারা পবিপাক ক্রিয়াবিশেষ সাহায্য হইয়া থাকে। এই রসেব বিশেষ বিবরণ মূল গ্রন্থেব ৩৭৬-৩৭৭ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

বিশ্রামাবস্থায় এবং কার্যকালে প্যানক্রিয়াসের অবস্থা কিরূপ ?

পরিপাক কালে ইহাকে লাল ও ঘোলাটে দেখায় কিন্তু বিশ্রামাবস্থায় কেকাসে ও বক্তহীনাবস্থায় থাকে।

প্যানক্রিয়াস রসেব ক্রিয়া কি ? Function of Pancreatic Juice.

ইহাতে প্রধানতঃ ৪টা ফার্মেন্ট থাকতে ইহা দ্বারা পরিপাক ক্রিয়াবিশেষ সাহায্য হইয়া থাকে। যথা :—১। যেতসারকে শর্করায় পরিবর্তন করে। ২। চর্বিজাতীয় পদার্থগুলিকে তৈলবৎ তরল কবে, পরে কিঞ্চিৎ জল শোষণ করিয়া মিসি'রিন্ ও চর্বিজাতীয় অম্ল বিভক্ত করে। ৩ ইহা এলবুমিনয়েড পদার্থগুলিকে পেপটোন নামক পদার্থে পরিবর্তিত করিয়া থাকে।

প্যানক্রিয়াসের ৪টা ফার্মেন্টের নাম ও ক্রিয়া কি ? Name and functions of Ferments.

৩৭৮ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

লিউসিন্ ও টাইরোসিন্ কাহাকে বলে ? Leucin and Tyrosin.

উহার ক্ষুদ্র অম্লের ভিতর সহজাবস্থায় দৃষ্ট হয় কিন্তু পেপটোন নামক পদার্থের উপর ট্রিপ্সিন নামক ফার্মেন্টের দীর্ঘকাল ক্রিয়াবশতঃ ঐক্লপ নাইট্রোজেন ঘটিত লিউসিন ও টাইরোসিন উৎপন্ন হইয়া থাকে।

স্কেটোল এবং ইণ্ডোল কাহাকে বলে ? Skatol and Indol.

পেপটোনের উপর ট্রিপ্সিন ক্রিয়ায় ক্লগ স্বরূপ ঐ দুই প্রকার দুর্গন্ধজনক পদার্থ উৎপন্ন হইয়া থাকে।

Albuminoid পদার্থের উপর gastric রস এবং pancreatic রসের ক্রিয়া পার্থক্য difference কিরূপ ?

পাকাল রসে বর্ধন মাংসে পরিপাক হয় তখন উহার স্বত্বগুলি কেবল

স্থূল্য উঠে কিন্তু প্যানক্রিয়াস্ বা ক্রোম বস্তুর রসে উহার ক্রম প্রাপ্ত হয় বা হজম চইতে থাকে।

Pancreatic action বা ক্রিয়ার জন্ত কিসের প্রয়োজন হয়?

প্যানক্রিয়াস্ হজমের জন্ত sodium carbonate নামক alkaline বা ক্ষার জাতীয় পদার্থের প্রয়োজন হয়, যেমন peptic action জন্ত Hydrochloric এসিডের প্রয়োজন হইয়া থাকে।

দুই রকম Tryptone কি কি?

১. Antipectone? Hemipeptone? চর্কি জাতীয় পদার্থের উপর Pancreatic juice বা রসের ক্রিয়া কিরূপ?

প্রথমতঃ সূক্ষ্ম emulsion মত হয় (কোন পদার্থের দ্বারা তেলে জলে মিশে দ্রুতবৎ অবস্থা ঘটিলে উহাকে emulsion কহে)। তৎপরে আরও বিকিৎ জল সংযোগে Glycerine এবং Fatty acids নামক পদার্থে ভাঙ্গিয়া গিয়া থাকে। এইরূপ ক্রিয়ার জন্ত একটি ওয় ফার্মেন্টের প্রয়োজন হয়। উহার নাম Steapsin। Kurbuc ও Roberts বলেন যে আর একটি ফার্মেন্ট আছে যাহাকে milk curdling ferment কহে।

একগুণে আমরা দেখিতেছি যে—প্যানক্রিয়াসের পরিপাক প্রক্রিয়ার জন্ত ৪টি ফার্মেন্টের প্রয়োজন হইয়া থাকে যথা :—১. Amylopsin, ২. Trypsin, ৩. Steapsin and ৪. Milk Curdling ferment.

স্তালিভারী, গ্যাষ্ট্রিক্ এবং প্যানক্রিয়াটিক্ ফার্মেন্টগুলির পরিণাম কি?

পাকাশয় মধ্যে এসিড্ পেপসিন্ দ্বারা টিয়ালিন্ ধ্বংস প্রাপ্ত হয়, প্যানক্রিয়াটিক্ ও কন্সট্রিক্ট রসের ফারমেন্ট লবণগুলি দ্বারা এবং ট্রিপসিন্ কর্তৃক দধিবৎ উৎসেতি পদার্থ (Milk curdling ferment) ধ্বংস প্রাপ্ত হইয়া থাকে।

এক শত ভাগ প্যানক্রিয়াস রসের বিবিধ রাসায়নিক পদার্থের নাম ও পরিমাণ নিম্নে Percentage composition ৩৭৭ পৃষ্ঠা দেখ।

পাকাশয় ও প্যানক্রিয়াস্ রসের পরিপাক ক্রিয়ার পার্থক্য বর্ণনা difference কর ? ৩৮৫ হইতে ৩৮৭ পৃষ্ঠা দেখ।

প্যানক্রিয়াসের দ্বায়ে কৌশল nerve mechanism বর্ণনা কর ? ৩৮৮ পৃষ্ঠা দেখ।

মুখগহ্বর, পাকায় ও অন্ত্র মধ্যে ভক্ষিত খাবার পরিপাক বা পরিবর্তন অতি সংক্ষেপে বর্ণনা কর। Describe the changes of the food in the mouth-stomach and intestines.

৩১০ ৩১০ পৃষ্ঠা দেখ।

পরিপাক সহকারী বাবতীয় রস ও ফার্মেন্টেব নাম ও ক্রিয়া অতি সংক্ষেপে তালিকাকারে লিখ। Describe in a tabular form the name of the digestive juices, their ferments and actions. ৩১১ পৃষ্ঠা দেখ।

হেমিপেপটোন বা সহজ পরিপাকের ফল স্বরূপ কোন্ কোন্ পদার্থ উৎপন্ন হয়? এবং এটিপেপটোন বা পরিপাকান্তে পচনের ফল স্বরূপ কোন্ কোন্ পদার্থ উৎপন্ন হইয়া থাকে?

৩১০ পৃষ্ঠা দেখ।

শোষণ প্রক্রিয়া Absorption।

অন্ত্রের মৈথ্রিক বিস্তারিত বর্ণনা কর।

ইহাতে দুই শ্রেণীর ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র গ্রন্থি দেখিতে পাওয়া যায়। ১ম শ্রেণীর নাম ক্রনাস গ্রন্থি। ইহারা ডিমোডিনামে অবস্থিত করে। অপর গুলিকে লিম্বারথান গ্রন্থি কহে। ইহারা বহু সংখ্যায় সমস্ত অন্ত্রের মৈথ্রিক বিস্তারিত মধ্যে অবস্থিত করিয়া থাকে। (৩৩৩ হইতে ৩৩৫ পৃষ্ঠা দেখ)।

ভিলাই বর্ণনা কর। Describe the Villi. ৩৩৫, ৩৩৬ পৃষ্ঠা দেখ।

কিভাবে শোষণ কার্য সমাধা হয়? Describe Absorption.

কৈশিকা এবং ল্যাক্টিয়ালনলী গুলির সাহায্যে শোষণ কার্য হয়। কৈশিকা গুলি শর্করা এবং প্রোটিন্ জাতীয় পদার্থ শোষণ করিয়া থাকে।

অগ্নবাহী নলীর কোন অংশে অধিক শোষণ হয়?

ক্ষুদ্র অন্ত্রের উপরের অর্ধেক অংশে।

ল্যাক্টিয়াল নলীর স্থাপনা, গতি ও ক্রিয়া বর্ণনা কর। Describe lacteals and their functions.

প্রত্যেক ভিলাইয়ের মধ্যে এক একটা ল্যাক্টিয়াল নলী দৃষ্ট হয়। উহার প্রত্যেক এক একটা রক্তবাহিনী এবং শিরা দ্বারা বেষ্টিত থাকে। অন্ত্রের

সাব্-এডিনেরড্ অর্থাৎ চর্কিজাতীয় তত্ত্ব মধ্যে ল্যাক্টেরস্ মলীগুলি পরস্পরে মিলিত হইয়া অবশেষে লিম্ফাটিক সম্বন্ধীয় জালবৎ গঠন নির্মাণ করিয়া থাকে। এই জালবৎ গঠনগুলি ধোঁয়াস্ফ ডাক্তি বা মলীস্ বুলম্বেশে রিসেপ্টিকিউলাম্ কাইলী নামক খালিবে সজ্জিত যোগ রাখিয়া থাকে। ঐ ধোঁয়াস্ফ ডাক্তি উপরে উঠিয়া বায়নিকের সর্ব্ভ ভয়ান ও বৃদ্ধনার শিবার সঙ্ঘিহলে যোগ রাখিয়া থাকে। ১৮৫ পৃষ্ঠা দেখ। ভিলাটগুলিতে অনৈচ্ছিক পেশী স্তম্ভ দৃষ্ট হয় যদ্বারা ল্যাক্টোয়াল স্থিত পদার্থের চলাচল হইয়া থাকে।

পরিপাক প্রাপ্ত ভক্ষিত জ্বোয়র শোষণের জন্য কোষ্য ভিত্তি ক্রিয়া বিশেষ কার্য্যকারী হইয়া থাকে? Endosmosis Diffusion, Filtration.

এণ্ডস্মোসিস্, ডিফিউজন ও ফিল্ট্রেশন্। দুই প্রকার তরল, পদার্থের বায়বানে কোনরূপ জাতব্য ঝিল্লী অবস্থিতি কবিলেও যদি উক্ত দুই প্রকার তরল পদার্থের সম্পূর্ণরূপ মিশ্রণ হয় এবং ঐরূপ মিশ্রণ বশতঃ যদি উৎসাদগকে আর চেমা না যায়, তবে সেই প্রণালীকে এণ্ডস্মোসিস্ কহে। কোনরূপ বায়বান ব্যতীত যদি দুটি তরল পদার্থ পরস্পরে সম্পূর্ণরূপে মিশ্রিত হইয়া যায় তবে তৎকালে ডিফিউজন কহে। অস্ত্রের গাত্রেব কুক্ষন বশতঃ তরল পদার্থের উপর চাপ পতিত হয়, সেই চাপে অথবা ভিলাই গুলির আচুশন প্রক্রিয়া দ্বারা যে সমস্ত বস্ টোরাটো টোরাটো পড়ে, উৎসাদকে ফিল্ট্রেশন্ প্রণালী কহে।

ল্যাক্টোয়াল ও লিম্ফাটিক মলী এবং রক্তবাহীনাড়া দ্বারা শোষণ প্রক্রিয়া। ৩২৭ হইতে ৩২৯ পৃষ্ঠা দেখ।

লিম্ফাটিক মলী ও গ্রন্থির বিবরণ।

লিম্ফাটিক মলী ও গ্রন্থিবিগের বিস্তৃতি, উৎপত্তি ও গঠন বর্ণনা কর?

১৮২ হইতে ১৮৬ পৃষ্ঠা দেখ।

লিম্ফাটিক মলীবিগের ক্রিয়া (functions) কি? ১৮৩।১৮৫ পৃষ্ঠা দেখ।

লিম্ফেব স্বভাব ও রাসায়নিক উপাদান chemical composition কিরূপ?

১৮৭।১৮৮ পৃষ্ঠা দেখ।

কাইলের স্বভাব (character) ও রাসায়নিক উপাদান composition কিরূপ?

মূল গ্রন্থের ১৮৮।১৮৯ পৃষ্ঠা দেখ।

কিভাবে লিম্ফ সঞ্চালিত movements of lymph হয়? ১২০।১২১ পৃষ্ঠা দেখ।

লিম্ফ গ্রন্থিগুলির গঠন বর্ণনা কর? ১২১। ১২৫ পৃষ্ঠা স্রষ্টব্য।

শারীরিক উত্তাপ Animal heat।

Animal heat অর্থাৎ শারীরিক উত্তাপের অর্থ কি?

বন্ধুরা উষ্ণ রক্ত বিশিষ্ট অন্তর্গতের রক্তা হইয়া থাকে।

স্বাভাবিক উত্তাপ normal temperature কত? ৯৮°৪ ডিগ্রী ফারেন হিট।

পক্ষীগণের শারীরিক তাপ ১০৭ ডিগ্রী এবং কুকুরের ১০৩ ডিগ্রী হইয়া থাকে।

কোন কোন অবস্থায় (conditions) তাপের পরিবর্তন দৃষ্ট হইয়া থাকে?

বয়স, লিঙ্গ, দিবাভাগের সময়, পরিশ্রম, দেশ ও কাল, আহাৰ এবং পানীয় পদার্থ স্বাভাবিক তাপের তারতম্য ঘটাইয়া থাকে।

বয়সে তাপের কিরূপ তারতম্য হয়? What is the effect of age?

সদ্য প্রসূত শিশুর ঘূষাপেক্ষা ১ ডিগ্রী তাপ বৃদ্ধি হইয়া থাকে। বৃদ্ধাবস্থায় আবার তাপের বৃদ্ধি দেখা যায়। যথা বয়সে তাপ কিছু কম হয়।

তাপের উপর দিবাভাগের কল কি? What effect has the period of day on temperature?

শেষ স্বাক্ষিতে অথবা প্রত্যবে কর্ম এবং অপরাহ্নে তাপের বৃদ্ধি হয়।

রোগেব কালে তাপের হ্রাস ও বৃদ্ধি (variation) কিরূপ দেখা যায়?

অর্থাৎ রোগে ১০৬ হইতে ১১৫ ডিগ্রী তাপ উঠিতে পারে কিন্তু ওলাউঠা রোগে ৭৭ ডিগ্রী পর্যন্ত তাপের হ্রাস হইতে পারে।

শরীরের কোন কোন অংশে তাপের তারতম্য দৃষ্ট হয়? Difference in temp. of different portions of the body.

হস্ত ও পদ স্বভাবতঃ ঠাণ্ডা থাকে। যুক্ত স্থানে ১০° ডিগ্রি তাপ হয়।
পিত্তাধিকো হস্ত ও পদের তাপ বৃদ্ধি হইয়া থাকে।

শারীরিক উত্তাপ উৎপত্তির কারণ কি? Source of animal heat,

৪১২ হইতে ৪১৪ পৃষ্ঠা দেখ।

শারীরিক তাপ সাক্ষাৎ সৰ্বদে অর্থাৎ শীঘ্র শীঘ্র কিরূপে উৎপন্ন হয়?

What are the direct sources of Heat?

পরিপাক কালে তত্ত্ব (tissue) repair বা স্ফার উপযোগী অপেক্ষা
অধিক পরিমাণে carbon, hydrogen এবং oxygen গ্যাস রক্তে মিশ্রিত
হয় এবং উহারা রক্তের sulphatesগুলির সহিত রাসায়নিকভাবে মিশ্রিত হইয়া
শীঘ্র শীঘ্র তাপোৎপত্তি করিয়া থাকে। এতদ্ব্যতীত, মস্তিষ্ক, মাংসপেশী ও গ্রন্থি
সমূহ হইতে উত্তাপ উৎপন্ন হয়। এ কারণ ঐ ঐ স্থান হইতে যে যে শিরা
বাহির হয় উহাদের রক্ত ধমনীর রক্তাপেক্ষা গরম বোধ হইয়া থাকে।

শারীরিক উত্তাপ হ্রাসের কারণ কি? What lowers animal heat?

৪১৫ হইতে ৪১৬ পৃষ্ঠা দেখ।

কিভাবে শারীরিক উত্তাপ রক্ষা করা যায়? What maintains animal
heat.

৪১৬ হইতে ৪১৯ পৃষ্ঠা দেখ।

শারীরিক উত্তাপের আয়ু কৌশল কি? Nervous mechanism of
animal heat.

মস্তিষ্কে তাপের কেন্দ্র অবস্থিতি করে। যদ্বারা শীঘ্র শীঘ্র উত্তাপ উৎপন্ন
হইতে না পারে তাহাকে তাপ বোধকারী inhibitory কেন্দ্র কহে। এবং যদ্বারা
শীঘ্র শীঘ্র তাপ বৃদ্ধি পায় তাহাকে তাপ বৃদ্ধিকারী acceleratory আয়ু কেন্দ্র কহে।

শারীরিক তাপের উপর কোন দুই ক্রিয়া কর্তৃত্ব করে? What two
functions govern the temperature of the body?

১। তাপের উৎপত্তি। ২। তাপের বিকিরণ। (Heat production
and heat dissipation)। শরীরের মধ্যে নির্দিষ্ট সময়ের জন্য যে কতক
সংখ্যা heat units অর্থাৎ তাপ উৎপন্ন হয় উহাকে heat production
কহে। দেহের যে পরিমাণ তাপ heat unit শরীর হইতে ত্যাগ

বা তত্ত্ব কোন পদার্থে বিকীরণ হইয়া যায় উহাকে heat dissipation কহে।

তাপাধিক্য হইলে অর্থাৎ কম পরিমাণে তাপ বিকীরণ হইলে শরীরের উপর কি ফল হয়? What is the effect of increased heat production and decreased dissipation?

তাপাধিক্য হয় অর্থাৎ জ্বর হইয়া থাকে।

তাপের উৎপত্তি কম হইলে অথবা তাপ বিকীরণ বেশী হইলে কি হয়? What is the effect of a decrease in heat production or an increase in heat dissipation?

Temperature অর্থাৎ পার্বীক তাপের পতন হয়। শরীর রাখিবে যে ঐ দুই ক্রিয়া নিষ্কির গুণনের দ্বারা তাপের উৎপত্তি ও বিকীরণ করিয়া থাকে ততরাং একের আধিক্যে তাপ বৃদ্ধি এবং অপরের আধিক্য হইলে তাপের হ্রাস হইয়া থাকে।

তাপ বিকীরণ কোন অবস্থায় বেশী হয়? Under what circumstances is the dissipation of heat increased?

১। ঠাণ্ডায়, ২। যে যে অবস্থায় শরীরেব ভিতর হইতে তাপ স্বত্বেব নিষ্কট আইসে এবং যে যে পদার্থেব স্পর্শে তাপ টানিয়া লইতে পারে তৎ সমুদায় দ্বারা তাপের অধিক বিকীরণ হইয়া থাকে।

কিভাবে সর্বত্র তাপ সমান থাকে? What keeps the temperature of the body uniform?

রক্ত সঞ্চালন প্রক্রিয়া দ্বারা ঐরূপ কার্য্য হয়।

তাপ সম্বন্ধে ভেসোমোটার স্নায়ুগুলি কিরূপ ক্রিয়া প্রকাশ করে?

উহাদের দ্বারা রক্তবাহীনাড়ী বিস্তৃত হইলে তাপোৎপত্তি হয়।

ঘর্ষের (perspiration) দ্বারা তাপের কিরূপ সাহায্য হয়?

ইহা দ্বারা তাপের হ্রাস হইয়া থাকে।

সেঁতলে কাল অপেক্ষা শুক কালে তাপ সহ্য হয় কেন?

শুক কালে অতিরিক্ত তাপ বিকীরণ হইয়া শীত কমিয়া যায়।

অত্যন্ত শুককালে মনুষ্য কত পরিমাণ তাপ সহ্য করিতে পারে

high a temperature may the human being stand in an absolutely dry atmosphere ?

Blagdon সাহেব বলিয়াছেন যে ১২৮° হইতে ২১১ ডিগ্রি পর্যন্ত তীব্র তাপ তিনি কয়েক মূহুর্তের জন্য সহ্য করিয়াছিলেন এবং একদা তিনি ৮ মিনিটের জন্য ২৬০ ডিগ্রি পর্যন্ত অসহ্য তাপ সহ্য করিয়াছিলেন। সেরূপ স্থলে তাঁহার প্রচুর ঘর্ম হইয়াছিল। ইংরাজ কামারেরা ৫৫০ ডিগ্রি পর্যন্ত তাপ সহ্য করিয়া তাপে লালবর্ণ একরূপ লোহার চাদরের উপর দাঁড়াইয়াছে ইতিহাসে পাই। “অগ্নির রাজা” নাম গ্রাণ্ড চ্যাম্বার্ট সাহেব 400° to $600^{\circ}F$ তাপে দাঁড়াইয়াছিল একরূপ কথা Marrant Baker সাহেব বলিয়াছেন।

জীবন্ত তত্ত্বগুলির মধ্যে কোন পদার্থ অধিক পরিমাণে তাপ রক্ষা করিয়া থাকে ? Which animal tissue is the best protector ?

চর্বিজাতীয় পদার্থ দ্বারা শরীর মধ্যে তাপ অধিক পরিমাণে বক্ষা হয়। স্নেহবৎ তন্তু, অস্থি, গ্লিহা, বকৃত, উপাস্থি, টেণ্ডন, পেশী, স্থিতিস্থাপক তন্তু এবং নখ পরে পরে তাপের বাহক হইয়া থাকে। ত্বক দ্বারা অতি অল্প পরিমাণে তাপ বাহিত হইয়া থাকে। Skin is a poor conductor of heat.

Starvation অর্থাৎ উপবাসে তাপ কিরূপ হয় ?

অত্যন্ত কমিয়া গিয়া থাকে।

নিদ্রা (sleep) এবং রক্তস্রাবহেতু (haemorrhage) শারীরিক তাপের কিরূপ তারতম্য হয় ?

বাহ্যারা দিবাভাগে ঘুমার এবং রাত্রিতে কার্য্য করে, তাহাদের স্বাভাবিক তাপেবও উল্লেখ্য দৃষ্ট হয়। রক্তস্রাব হইলে প্রথমতঃ তাপের কিঞ্চিৎ হ্রাস হয়, কিন্তু তৎপরে শরীর শীতে কিঞ্চিৎ শক্ত হইয়া তাপেব কিঞ্চিৎ আধিক্য হইয়া থাকে। কয়েক দিবস পরে আবার তাপ কমিয়া যায়।

রক্তস্রাবহেতু তাপের পতনের কারণ কি ? Cause of the heat-fall after haemorrhage.

Oxidation অর্থাৎ হাছন ক্রিয়ার প্রতিবন্ধকতা হয় বলিয়া তাপের হ্রাস হয়।

কৃত্রিমভাবে অতিরিক্ত ঠাণ্ডা লাগাইলে কি ফল হয়? What effect has the artificial cooling of animals on heat?

শরীর অবসন্ন হয়, কিন্তু ঐচ্ছিক ও প্রত্যাবর্তক reflex ক্রিয়ার বিরূপ ঘটে না। নাড়ী এক মিনিটে ২০ বার কমিয়া যায়, রক্তের চাপ শক্তির পতন হয়, এবং আক্ষেপ হইয়া শ্বাসরোধে মৃত্যু ঘটিয়া থাকে।

Asphyxia অর্থাৎ শ্বাসরোধ কিরূপে হয়?

শ্বাসপ্রশ্বাস কমিয়া গিয়া ঐক্লপ হয়। ঐ সময়ে কৃত্রিম শ্বাস ও প্রশ্বাস করিলে ১৫ চইতে ২০ ডিগ্রি তাপ উঠিয়া থাকে। ঐ সময়ে কৃত্রিম শ্বাস ও প্রশ্বাসের সহিত কৃত্রিম তাপ লাগাইলে যে অন্তঃ বা জীব ৪০ মিনিট কালে মরার মত দেখাটতে থাকে তাহাকেও বেগ তাজা ও সজীব করিয়া দেয়।

Hibernation অর্থাৎ কিমান অবস্থার অর্থ কি?

কোন কোন জীব শীতকালে তজ্জীবস্থায় দিন রাত্রি কাটাইয়া থাকে। ঐ সময়ে তাহাদের জৈবনিক প্রক্রিয়াগুলি একরূপ বন্ধ থাকে বলিলে অত্যাুক্তি হয় না। শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়া এবং অন্ত্রের গতিবিধি চর না বলিলেই হয়, কেবল Cardio-pneumatic movements অর্থাৎ হৃৎপিণ্ড ও ফুসফুস সম্বন্ধীয় গতি থাকে তদ্বারা অত্যন্ত Oxygen ও কার্বনিক এসিড গ্যাসের বিনিময় হইয়া থাকে।

একটি উচ্চ রক্তবিশিষ্ট জীবকে যদি 30°F তাপে ঠাণ্ডা করা যায় তাহা হইলে উহা জমিয়া বাইবার পূর্বে একবার জাগিয়া থাকে। জীবের গাত্র ভাবিস করিলে তাপ এত অধিক পরিমাণে বিকীর্ণ হয় যে উহাতে তাহার মৃত্যু ঘটিতে পারে। ঐরূপে মৃত্যুর পূর্বে যদি তাহার পাড়ে কৃত্রিম তাপ প্রয়োগ করা যায় তাহা হইলে সে বাঁচিয়া বাইতে পারে।

মূত্রগ্রন্থি ও মূত্র বিবরণ Kidneys.

মূত্রগ্রন্থি কিরূপ পদার্থ এবং উহার আকার form ও ওজন weight কিরূপ?

জটিল ও নলীর আকার বিশিষ্ট গ্রন্থি বিশেষ! উহার ৪৫ ইঞ্চি লম্বা, ২ ইঞ্চি চওড়া এবং ওজনে ৪৫ আউন্স হইয়া থাকে। ৪৪০ পৃষ্ঠা দেখ।

মূত্র গ্রন্থির ক্রিয়া কি? Function of kidneys

মূত্র বহির্গমন।

মূত্রগ্রন্থির চতুর্দ্বার্ষ্যে চর্কি (fit) থাকে কেন?

চর্কিবাহা আৱত থাকাত্তে মূত্রগ্রন্থির বক্ষা হয়।

মূত্রগ্রন্থির ২য়টি অংশ? What are the two portions of kidneys?

বহির্দিকে কটিকেল অংশ, ভিতর দিকে মেডুলাৰী বা পিৰাপিডাল অংশ।

৪৪১।৪৪২ পৃষ্ঠা দেখ।

মেডুলাৰী অংশের ২য় অংশ? Two divisions of Medullary portion.

১। বাউণ্ডারী লেয়ার বা অংশ। ২। ক্যাপিলাৰী অংশ। বাউণ্ডারী অংশে বর্ণ কালটে অথবা বেগুনী বর্ণযুক্ত, কিন্তু ক্যাপিলাৰী অংশ অনেকটা সাদাটে বর্ণের হইয়া থাকে।

কটিকেল অংশ ছিঁড়িলে কিরূপ দেখায়? Appearance of a torn cortical portion.

উহাতে মাল্পিঘিয়ান্ কর্পাসকেল থাকাত্তে গ্রানুলাৰ বা দানাদার দেখায়।

কটিকেল অংশ বর্ণনা কব? Describe cortical portion.

৪৪১।৪৪২ পৃষ্ঠা দেখ।

মেডুলাৰী অংশ বা পিৰামিড গুলি বর্ণনা কব? Describe medullary portion.

৪৪২ পৃষ্ঠা দেখ।

পেল্ভিস-গহবর কতভাগে বিভক্ত হয়? Division of pelvis.

প্রথম ২৩টা ভাগে বিভক্ত হয়। এই এক একটা ভাগ আবার ৮ হইতে ১২টা ছোট ছোট ভাগে বিভক্ত হইয়া থাকে। এই সকল ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র পেল্ভিস গহবরের অংশকে কেলিসিস্ কহে।

প্রত্যেক কেলিস গহবরের উদ্দেশ্য object কি?

উহার প্রত্যেকে এক একটা পিৰামিডের চূড়াকে ধারণ করে। কখন কখন একটা কেলিস গহবরে ২টা পিৰামিড্ আগিয়া উপস্থিত হয় ও আপন আপন নিঃসরণ উহাতে ঢালিয়া থাকে।

টুবিলাই ইউবিনিফেরী বর্ণন কর। Describe tubuli miniferi.

ইহার লম্বা অংশ স্ক্রু নল বিশেষ। ইহাদের গাত্র প্রায় স্থূল। ইহাদের ভিতরে এপিথিলিয়াম্ দৃষ্ট হয় বন্দার নিঃসরণ হইয়া থাকে। ইহাদের প্রত্যেকের ব্যাসবেধা এক ইঞ্চির ৬০০ ভাগের একভাগ মাত্র। ইহা বা মুত্রগ্রন্থি কটিকেল অংশেব ম্যালপিঘিয়ান্ কর্পাসকেল হইতে উৎপন্ন অথবা আরম্ভ হইয়া এবং বহুসংখ্যক ভাঁজের Convolution) ভিতর দিয়া অবশেষে পিবাঁমডাল্ পদার্থ বা অংশে সমাপ্ত হইয়া থাকে; ঐ সমাপ্তি স্থলেব ছিদ্র দিয়া বিন্দু বিন্দু পরিমাণে কেলিজ গহ্ববে মুত্র ঝরিয়া থাকে।

মূত্র গ্রন্থির কোন অংশে টিউবিল ইউবিনিফের দৃষ্ট হয়?

মেডুলাবি ও কটিকেল্ এই উভয় অংশে উহার অবস্থিতি করিয়া থাকে।

টিউবিল ইউবিনিফেরীগুলি কয় ভাগে বিভক্ত?

১৫ ভাগে বিভক্ত হইয়া থাকে।

প্রত্যেক ভাগের কি স্বতন্ত্র ক্রিয়া আছে?

বিশেষ বিশেষ বিভাগে বিশেষ বিশেষ পদার্থ নিঃসরণ হইতে সমর্থ হইয়া থাকে।

গ্লোমেরুলাস্ বা ম্যালপিঘিয়ান পদার্থ কাকে বলে? What is the glomerulus or Malpighian body?

ইহা কতকগুলি স্ক্রু স্ক্রু রক্তবাহী নালী দ্বারা নির্মিত হয়। এক পাক কোষ প্রত্যেক গ্লোমেরুলাসকে বেটন করে এবং উহার চতুর্দিকে এক ঝিল্লীর আবরণ দৃষ্ট হয় যাহাকে পোমান্ সাংবেব ক্যাপ্চুল কহে। এই থালী এক একটা ইউবিনিফেরাস্ টিবিউল্ বা মুত্র সঞ্চয়ী নলীর বিস্তৃত অংশ। এই অংশ হইতেই ইউবিনিফেরাস্ টিবিউল্ আশ্রয় হয়। কটিকেল্ অংশে লাল লাল বিন্দু মত প্রত্যেক গ্লোমেরুলাস্ অক্ষুণ্ণ বস্তু ব্যতীত দৃষ্ট হইয়া থাকে। উহাদের প্রত্যেকের ব্যাসবেধা এক ইঞ্চির ১২০ ভাগের এক ভাগ মাত্র হইয়া থাকে।

গ্লোমেরুলাস্ বা ম্যালপিঘিয়ান্ টাফ্ট অথবা কর্পাসকেল গুলির ক্রিয়া কি? Functions of glomerulus.

অনেক শারীর বিদ্যান তত্ত্ববিদ পণ্ডিত বলেন যে উহাদের দ্বারা সূত্রের জলীয় অংশ এবং বিনিষ্ট লবণ আত্মীয় পদার্থ বর্জিত হয়।

ইউবিনিফিরাস্ টিবিউল্ গুলির ক্রিয়া কি ? Function of urine tubes.

উহাদের এপিপিলামাল পর্দা দ্বারা ইউবিরিয়া ও ইউবিরিক এসিড্ বহির্গত হয় ; অথবা শবীরের মধ্যে কোন রূপ পদার্থ সঞ্চিত হইলে তাহা মূত্র সংকীর্ণ নদী দ্বারা বহির্গত হইয়া থাকে ।

ম্যালপিঘিয়ান্ টাফ্ট মধ্যে বক্ত সঞ্চালন কিরূপ ? What peculiar arrangement of the circulation in the malpighian tuft ?

বিনাল্ ধমনী একটা আফেরেন্ট শাখা উহার ভিতর একটা ছিদ্র দ্বারা প্রবিষ্ট হইয়াই কৈলিকা আলবৎ গঠন প্রস্তুত কবে । সেই ছিদ্র দ্বারা অপর একটা এক্সেরেন্ট রক্তবাহী নাড়ী বাহির হইয়া থাকে । কিন্তু ম্যালপিঘিয়ান্ কর্পাসকেলেব যে দিক দিয়া উক্ত দুই প্রকার রক্তবাহী নাড়ী ব্যত্যাস্ত করে উহার ঠিক বিপরীত দিকে ইউবিনিফিরাস্ টিবিউল্ বাহির হইয়া থাকে । মূল গ্রন্থের ৪৪৩ পৃষ্ঠায় চিত্র প্রভৃতি দেখ । বোমান্ সাহেবের ক্যাপসুল মধ্যে ম্যালপিঘিয়ান্ টাফ্ট দ্বারা মূত্রের সঞ্চার সক্ষম হইয়া থাকে ।

ম্যালপিঘিয়ান্ ক্যাপসুলের এক্সেরেন্ট রক্তবাহীনাড়ীকে কোন সময় শিরা বলা যায় ? Is efferent vessel called a vein ?

ম্যালপিঘিয়ান্ কর্পাসকেল হইতে এক্সেরেন্ট ধমনী শাখা বহির্গত হইয়া ইউবিনিফিরাস্ টিবিউল্ গুলির চতুর্দিকে আবায় কৈলিকা আল নির্মাণ করে, পরে উক্ত কৈলিকা গুলি একত্র হইলে পব উহা শিরা নাম প্রাপ্ত হইয়া থাকে ।

৪৪২ ও ৪৪৩ পৃষ্ঠা দেখ ।

আফারেন্ট ও এক্সেরেন্ট রক্তবাহী নাড়ী ব্যত্যাস্ত মূত্র গ্রন্থিতে আর কি নাড়ী দৃষ্ট হয় ? Vena recta.

ডায়া-রেক্টা নামক রক্তবাহী নাড়ী দৃষ্ট হইয়া থাকে । ইহাদের সহিত ম্যালপিঘিয়ান্ টাফ্টগুলির কোন সংঘর্ষ নাই । ইহারা মূত্র গ্রন্থির মেডুলারি অংশ দিয়া সমান বাহির হইয়া যায় ।

এফারেন্ট নাড়ী আফারেন্ট অপেক্ষা ছোট হয় কেন ?

ম্যালপিঘিয়ান্ পদার্থ মধ্যে কিঞ্চিৎ বল বাহির হয় বলিয়া উহা একটু ছোট হইয়া থাকে ।

KIDNEYS.

ভ্যাসারেট্টাগুলির ক্রিয়া কি ? Function of vasa recta ?

মূত্র গ্রন্থিতে রক্তাধিক্য হইলে ইহাদের দ্বারা একপেশে রক্তশ্রোত (A side stream for the blood) বহিয়া থাকে যতদূর সমস্ত মূত্র যন্ত্রের প্যারেন্-কাইমার ভিতর রক্তশ্রোত বহে না।

অন্য কোন নালীর ভিতর ঐ রূপ একপেশে রক্তশ্রোত বহে ? What other vessel carry on a side stream ?

ইন্টারলিউলাব ধমনীগুলি মূত্র গ্রন্থির গায়ের উপর উপস্থিত, হইলেই উৎসার একটা গ্যাল ক্যাপসুলস্থিত কেপিগারীগুলির সহিত সংযুক্ত হইয়া থাকে। উহাদের ভিতরও একপেশে রক্তশ্রোত বহিয়া থাকে।

কিভাবে মূত্র গ্রন্থির পোষণ হয় ? In what way is the kidney nourished ?

ক্যাপসুলের রক্তবাহী-নালী ও ভ্যাসারেট্টা হইতে উহার পোষণ হইয়া থাকে।

মূত্রগ্রন্থির স্নায়ু কিরূপ ? What are the nerves of the kidney ?

রিনাল প্রেক্সাস ও ছোট এসপ্রাংকিক হইতে মূত্র গ্রন্থির স্নায়ুগত হইয়া থাকে। ঐ স্নায়ু রক্তশ্রোতের উপর কর্তৃত্ব করে বটে, কিন্তু উহাদের সাহায্যে নিঃসরণ ক্রিয়া কত দূর সম্ভব হয় তাহা বলা যায় না।

মূত্রনিঃসরণ ক্রিয়ার উপর রক্তের চাপন শক্তির ফল কি রূপ ? What effect has increased blood pressure on the urinary secretion ?

সর্বসাধারণের মত এই যে, বতই রক্তের চাপন শক্তি বৃদ্ধি পাইবে ততই অধিক প্রস্রাব হইবে। কিন্তু নূতন পরীক্ষা দ্বারা ইহা দ্বিরীকৃত হইয়াছে যে চাপন শক্তির মূত্রনিঃসরণ করিবার ক্ষমতা অতি অল্প। রক্তের চাপন শক্তির অধিক্য বশতঃ যে প্রস্রাব হয় উহাতে, উত্তেজনা হেতু প্রস্রাব অপেক্ষা, কম পরিমাণ ঘন পদার্থ দৃষ্ট হয়। রক্তের চাপন শক্তি প্রযুক্ত যে প্রস্রাব হয় উহা অনেকটা মূত্রনলী হইতে চৌরাইয়া বাহির হয় ; প্রকৃত নিঃসরণ নহে।

ইউরটার নলীগুলির ক্রিয়া কিরূপ ? What is the function of the ureters ?

উহার প্রত্যেক মূত্রগ্রন্থির পেলভিক গম্বর হইতে মূত্র বহন করিয়া মূত্র থালীতে লইয়া যায়।

ইউরিটার নলী ছুটির কি কোনরূপ গতি বা বেগ power of urging শক্তি আছে ?

হাঁ, উহাদের অল্প পরিমাণ পেরিটলটিক বা ক্রিমিগতি আছে। উহাদের মধ্যে সকালক ও চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু সূত্র দৃষ্ট হয়। পাখুরী বাহির হইবার কালে ইউরিটার নলীতে যে অসহ্য যাতনা হয় তাহাতে উহার ভিতর চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু সূত্রের অবস্থিতি বুঝা যায়, এক সেকেন্ডের ১০ ভাগের এক ভাগ সময় মধ্যে মূত্রগ্রন্থি হইতে মূত্র থালী পর্যন্ত ইউবিটার নলীর ভিতর বেগ চালিত হইয়া থাকে।

কিরূপে মূত্রথালীর ভিতর ইউবিটার প্রবেশ করে ? In what way do the ureters enter the bladder ?

তির্যাক ভাবে। প্রথমতঃ ইহা মূত্রথালীর বাহুগাত্রের ভিতর কিরকর গমন করে, পরে মূত্রথালীর গাত্রে মুক্ত হইয়া থাকে।

মূত্রথালীর অভ্যন্তর গাত্রে ইউবিটার নলীর মুখটা কিরূপ সাজান থাকে ? In what way is this opening arranged ?

উহার মুখের কাছে একটি প্যাপিলা বা উচ্ছ্বান দৃষ্ট হয়, উহা ভাল্ভ বা কবাটের মত ক্রিয়া প্রকাশ করে। অর্থাৎ ইউরিটার হইতে মূত্র মূত্রথালীতে পতিত হইবে ; কিন্তু মূত্রাশয় মুক্তে পূর্ণ হইলেও সেই মূত্রের এক বিন্দুও ইউরিটার নলীতে পশ্চাৎপ্রবাহিত হইতে পারিবে না।

মূত্রথালী হইতে মূত্র বাহির হয় না কেন ? What arrangement made to prevent leakage from the bladder ?

মূত্রথালীর গ্রীবার পেশীগুলি গোলাকাবে সজ্জিত থাকে, উহাদিগকে স্কীংটার ভেসিকি কহে। উহার সর্বদা কুঞ্চিত হইয়া থাকে। ইউরিথ্রা নলীতেও ঐ রূপ স্কীংটার ইউরিথ্রি নামক পেশী দৃষ্ট হয়। মূত্র ত্যাগ কালে স্কীংটার ভেসিকি ও স্কীংটার ইউরিথ্রি উভয়েই শিথিল হইয়া থাকে।

মূত্রথালীর ক্রিয়া কি ? Function of the bladder.

যতক্ষণ না কিয়ৎ পরিমাণ মূত্র সঞ্চয় হয় ততক্ষণ মূত্রথালীর গ্রীবা বদ্ধ

থাকে। মূত্রথালী হইতে বিন্দু বিন্দু মূত্র ত্যাগ হইতে পারে না। অনেকটা প্রেশার জমিলে তবে প্রস্রাব হয়।

মূত্রথালীর আয়তন কিরূপ? What is its capacity?

আর এক পাইন্ট প্রেশার মূত্রথালীতে ধরিতে পারে। মূত্রথালীর শূন্যাবস্থায় উহার স্বেদনিক ঝিলি কুঞ্চিত অবস্থায় অবস্থিতি (in folds) করে।

কোন কোন কারণে মূত্র চালিত হয়? What is the cause of the movement of the urine?

মূত্র গ্রহিতে প্রথমতঃ বক্কের অত্যন্ত চাপন শক্তিবশতঃ প্রেশার নামে, পরে পরীষের ভাবে প্রেশার নীচেব দিকেই অবতরণ কবে, তৃতীয়তঃ ইউবিটার পেশী নিয়ম পূর্বক কুঞ্চিত ও বিস্তৃত হয় তজ্জন্ত প্রেশার সম্মুখ দিকেই অগ্রসর হয়।

তটা মূত্র গ্রহি kidneys কি সর্বদা constantly ক্রিয়া প্রকাশ করে?

না। উহারা পর্যায় ক্রমে alternately ক্রিয়া প্রকাশ করিয়া থাকে।

জলপান লব্ধক প্রেশারের সম্বন্ধ কিরূপ? Influence of drink on the urinary flow?

পিপাসার সময় প্রত্যেক মিনিটে ২১৩ বিন্দু পরিমাণ মূত্র ঝরিয়া থাকে কিন্তু পান করিবার কালে প্রোত্বেব মত মূত্র ঝরিয়া থাকে।

মূত্রথালী হইতে মূত্র ত্যাগ কালে মূত্রথালীর কিরূপ অবস্থা হয়? Condition of bladder during urination.

মূত্রথালী সমভাবে কুঞ্চিত হইয়া থাকে।

প্রেশারকালে কোন ২ পেশী সাহায্য করে? Muscular aid for urination.

বাস প্রবাস উপযোগী পেশীগুলি এবং ঔদরিক পেশীগুলি একাধেয় সহায়তা করিয়া থাকে। ডায়াফ্রাম স্থির থাকে এবং এক্সেলোটোর-ইউরিনি পেশীর সাহায্যে মূত্র ত্যাগ হইয়া থাকে। Bulbo-cavernous পেশীর কৃৎসনে শেব প্রেশার বিন্দুগুলি বাহির হইয়া থাকে।

পৃষ্ঠমজ্জার কোন অংশে মূত্রথালীর গ্রন্থি আকর বিন্দু nerve centre থাকে?

কটি প্রদেশে (Lumbar region)।

পৃষ্ঠমজ্জার কোন অংশে মূত্র কার্যের গ্রন্থি আকর বিন্দু থাকে? Where is the spinal centre for urination situated?

যথায় ওয়, ওয়, ও পঞ্চম সেক্রাল দ্রাব্য উঠিয়া থাকে।

এক্সপেল্টার ইউরিনি ব্যতীত অপর কাহার সাহায্যে শেষ মূত্রবিন্দু পর্যন্ত বাহির হয়? Other muscular aid in the expulsion of last drops of urine.

বলু-ক্যাভার্নোসাস।

মূত্র ক্রিয়ার দ্রাব্য কৌশল কিরূপ? Nervous mechanism of urine?

ফীংটার তেলিক সার্কুলাই কুঞ্চিত হইয়া থাকে। মজ্জাস্থিত কোম মোটর নার্ভ সেন্টার উহার উপর কর্তৃত্ব করিয়া থাকে। মূত্রথলিতে মূত্র সঞ্চয় হইলে মূত্রের চেতনা মজ্জা ও মস্তিষ্কের ভিতর সঞ্চালিত হয় এবং তথা হইতে মূত্রথলীর পেশী কুঞ্জনর জগু আদেশ অবতরণ করিয়া থাকে। ক্রমে ঐ আদেশে ফীংটারগুলিও শিথিল হইয়া থাকে।

প্রস্রাব বিবরণ Urine.

২৪ ঘণ্টার মধ্যে কত প্রস্রাব হয়? How much urine in 24 hours?

যুগ্ম ব্যক্তির দিনান্তে প্রায় ৩ পাইন্ট বা দুই সের প্রস্রাব হইয়া থাকে।

কোন সময়ে অতি কম প্রস্রাব minimum secretion বহির্গত হয়?

রাত্রি ২টা হইতে রাত্রি ৪টা পর্যন্ত।

কোন সময়ে অধিক প্রস্রাব নিঃসৃত maximum secretion হইতে থাকে?

বেলা ২টা হইতে ৪টা পর্যন্ত।

কোন কোন কারণে প্রস্রাব কম হয়? Cause of little flow of urine.

অতি ঘর্ম, উদরাময়, পিপাসা, নন্-নাইট্রোজিনাস পদার্থ আহাব, রক্তের চাপন শক্তির হ্রাস, এবং কোন কোন রোগ বশতঃ প্রস্রাব কম হইয়া থাকে।

কোন কোন কারণে প্রস্রাবের বৃদ্ধি হয়? Cause of increased flow.

রক্তের চাপন শক্তির আধিক্য, প্রচুর পরিমাণে জল পান, শৈত্য লাগান, নাইট্রোজিনাস পদার্থ আহাব, এবং বহুবিধ স্নায়বিক অবস্থায় প্রস্রাব বৃদ্ধি হইয়া থাকে।

বৃক্কের আপেক্ষিক ভার কত? Specific gravity of urine?

১.০২০। প্রচুর পরিমাণে জল পান করিলে মূত্রের আপেক্ষিক ভার অত্যন্ত কমিয়া, গিয়া ১.০০২ হয়; কিন্তু অত্যন্ত ঘর্ষ হইলে পর উৎস্র আপেক্ষিক ভার ১.০৪০ হইয়া থাকে। ৪৪৫ পৃষ্ঠা দেখ।

নির্দিষ্ট পরিমাণ মূত্রের ঘন পদার্থ ঠিক করিবার উপায় কি? How to determine the amount of solids in a specimen of urine?

৪৪৫। ৪৪৬ পৃষ্ঠা দেখ।

Christison সাহেবের মতে মূত্রের আপেক্ষিক ভার বহু নম্বর হইবে, সেই নম্বরের শেষ দুইটি নম্বরের সহিত ২.৩৩ দিয়া গুণ করিলে ১০০০ ক্রিট্রিক স্কেট-মিটার প্রস্তাবের পরিমাণের solids বা ঘন পদার্থের মাপ পাওয়া গিয়া থাকে।

মূত্রের কিরণে বর্ণ লাভ হয়? What is the color of urine?

হিমোটিন্ হইতে উৎপন্ন ইউরোক্রেম্ ও ইউরোবিটিন্ হইতে প্রস্তাবের বর্ণ লাভ হয়।

মূত্র ধরিয়া রাখিলে তলার সাদা cloudy দেখায় কেন?

মূত্রখালী হইতে মিউকাস মূত্রের সহিত বাহির হয় সেই মিউকাস তলার জমিয়া থাকে সুতরাং সাদা দেখা যায়।

মূত্রের আবাদন ও গন্ধ taste and odor কিরূপ।

ইহা অন্ন কারবুত ও তিক্ত; ইহা এক প্রকার বিশেষ উগ্র গন্ধ বিশিষ্ট হয়। বিবিধ প্রকার ঔষধ সেবন করিলে মূত্রে সেই সেই ঔষধের গন্ধ পাওয়া যায়।

মূত্রের প্রতিক্রিয়া কিরূপ? Reaction of urine

ইহা অম্লমূলক। এসিড-কলক্ট অব্ সোডা থাকাতে মূত্র অম্লমূলক হইয়া থাকে। মূত্র ধরিয়া রাখিলে মূত্রস্থিত মিউকাস ও অন্তান্ত পদার্থের উৎসেন (fermentation) জনিত সেই মূত্রে অম্লাধিক্য হয়; এতদ্ব্যতীত, উদ্ভাতে ইউরেটস্ ও ইউরিক এসিড্ অধঃপতিত হইয়া থাকে।

কোন অবস্থায় মূত্রের প্রতিক্রিয়া কারবুত alkaline হয়?

মূত্র ধরিয়া রাখিলে ক্রমে উৎস্র ইউরিয়ার পরিবর্তন হেতু এমোনিয়াম্ কার্বনেট্ প্রস্তুত হয়; এই এমোনিয়াম-কার্বনেট্ প্রযুক্ত অম্লমূলক প্রস্তাব কারবুত হইয়া পড়ে; এই সময়ে মূত্রে উগ্র এমোনিয়ার গন্ধ বাহির হয় এবং উদ্ভাতে ট্রিপল্ কলক্ট এবং কারবুত ইউরেটস্ অধঃস্থ হইয়া থাকে।

তৃণভোজী herbivorous জীবের মূত্রের প্রতিক্রিয়া কিরূপ ?

তৃণভোজী জীবের প্রস্রাব ক্ষারযুক্ত alkaline ও বোলা হইয়া থাকে ।

তিন ভিন্ন সময়ে যে প্রস্রাব হয় উহাদের প্রত্যেকের নাম ও প্রভেদ কিরূপ ? Name and difference of three forms of urine,

টউবিনি-পোটাস ইউরিনি সিবাই ; এবং ইউরিনি সাক্সিনিয়াস্ । প্রচুর পরিমাণ তবল পদার্থ পান করিয়াই যে বর্ণহীন প্রস্রাব হয় উহাকে ইউরিনী-পোটাশ্ কহে । আহারাশ্বে যে ঘোলাটে প্রস্রাব হয় উহাকে ইউরিনা-সিবাই কহে । প্রাতঃকালে নিদ্রা ভঙ্গের পর (অর্থাৎ মত্ততা যখন আহাব ও পান কিছুই করে নাট তখন) যে দীর্ঘ বর্ণ গিশিষ্ট প্রস্রাব হয় উহাকে ইউরিনা সাক্সিনিয়াস্ কহে ।

মূত্রস্থিত প্রধান ঘন পদার্থ কি ? Chief solids of urine

ইউরিয়া । এই ইউরিয়া দ্বারা তত্ত্বব অপকৃষ্টতা হেতু বাবতীর নাইট্রোজেন্ দ্বিগুণ পদার্থ বাহির হইয়া থাকে ।

শব্দ হইতে ইউরিয়া বাহির না হইলে (non elimination) কি কল হয় ?

ইউরিমিয়া uræmia উপস্থিত হয় । উৎপাতে আক্ষেপ convulsion বড় বিড়ি শলাপ muttering delirium উপস্থিত হইয়া মৃত্যু ঘটে ।

মূত্রে ইউরিয়া কি ভাবে থাকে ? How urea remains in urine ?

দ্রবীভূত হইয়া থাকে । In solution.

ইহার ঘনভাব কিরূপ ? Its form when solid.

কোমল, রৌপ্যবৎ ও অসিকিউলার ক্রিষ্টালের আকৃতি প্রাপ্ত হইয়া থাকে ।

২৪ ঘণ্টার কত ইউরিয়া বাহির হয় ? Quantity in 24 hours.

প্রায় ৫০০ গ্রাম ।

আহারীয় সামগ্রী দ্বারা কি ইউরিয়ার পরিমাণের হ্রাসবৃদ্ধি হয় ? Is it influenced by diet ?

নাইট্রোজিনাস্ অথবা মাংস দ্বিগুণ সামগ্রী সেবন দ্বারা ইউরিয়া বৃদ্ধি হয় ; কিন্তু কেবল উদ্ভিদ সামগ্রী আহাব করিলে ইউরিয়া হ্রাস হইয়া থাকে ।

স্ত্রী ও পুরুষের ইউরিয়ার পরিমাণ কিরূপ ? Its difference in sexes

স্ত্রী অপেক্ষা পুরুষের অধিক ইউরিয়া বাহির হয় । যথা বয়স ব্যক্তিগত শক্তি

ও বৃদ্ধাপেক্ষা অধিক ইউরিয়া বাহ্যগত হয় এবং শিশুগণ আপন আপন ওজন অপেক্ষা অধিক ইউরিয়া বাহির করিয়া থাকে।

ইউরিয়ার উৎপত্তি কিরূপ? What is the origin of the urea?

ইহা দুই কারণে উৎপন্ন হইয়া থাকে। ১। নাইট্রোজেন ঘটিত ভক্ষিত জ্বায়ের যে যে অংশ শোষিত হয় না উহাদের দ্বারা ইউরিয়া প্রস্তুত হয়, এবং বিধানোপাদানগুলি ভাঙ্গিয়া গেলে অথবা উহাদের অপচয়ে বা ধ্বংসে ইউরিয়ার উৎপত্তি হইয়া থাকে।

কিঞ্চিৎ পরিমাণ ইউরিয়া রক্তে প্রস্তুত থাকে কি? কিধা রক্ত হইতে মূত্রগ্রন্থি ছুটি কেবল ইউরিয়া প্রস্তুত করিয়া থাকে? Does urea exist, to a certain extent, in the blood or do the kidneys manufacture it from the blood?

কতক পরিমাণ ইউরিয়া রক্তস্রোতে প্রস্তুত থাকে ও জ্বাবাহার রক্তস্রোতে সঞ্চালিত হয়; সেরূপ স্থলে মূত্রগ্রন্থি ইউরিয়াগুলিকে ধরিয়া মূত্র দ্বারা বাহির করিয়া দিয়া থাকে। ইউরিয়ার বিশদ বর্ণনা গ্রন্থের ৪৪৯ হইতে ৪৫৩ পৃষ্ঠা এইব্য

ইউরিক এসিড্ কিরূপ? What is uric acid?

মনুষ্যেব প্রত্যবে অল্প অল্প পরিমাণ ইউরিক এসিড্ বাহির হয়। বিভাগের প্রত্যয়ে ইউরিক্ এসিড্ দৃষ্ট হয় না। পক্ষী ও সর্পেব মূত্রে ইউরিয়া অপেক্ষা ইউরিক্ এসিডের আদিক্য দৃষ্ট হয়। ইউরিক্ এসিডের বিস্তৃত বর্ণনা ও পরীক্ষা ৪৫৩ হইতে ৪৫৪ পৃষ্ঠা এইব্য।

কিরূপে ইউরিক্ এসিড্ বৃদ্ধি পায়? How its quantity is increased?

নাইট্রোজেন ঘটিত পদার্থ আহারে বৃদ্ধি হয় কিন্তু উদ্ভিদ পদার্থ আহার করিলে ইউরিক্ এসিড্ কম হইয়া থাকে। গাউট্ রোগে ইহা সন্ধির joints ভিডর সঞ্চিত হইয়া থাকে।

কি কারণে ইউরিক্ এসিডের উৎপত্তি হয়? Sources of uric acid.
এলবুনিয়াস্ পদার্থের ধ্বংসে উহার উৎপত্তি হইয়া থাকে।

ইউরিয়া ও ইউরিক্ এসিডের পরস্পর সম্বন্ধ আজিও ভাল বুঝা যায় নাই।

হিপিউরিক এসিড্ কাঠাকে বলে ?

বেজরিক এসিড্ হিপিউরিক এসিডে পরিবর্তিত হইয়া থাকে ।

মূত্রের বহির্গমননীর পদার্থ কি কি ? Extractives of urine ?

ক্রিমেটিন্ এবং ক্রিমেটিনিন্ । এই দুই পদার্থ পেশীর অপকৃত্যের প্রসূত হইয়া মূত্র দিয়া বহির্গত হইয়া থাকে ।

মূত্রের লবণজাতীয় পদার্থ কি কি ? Salines of urine.

সালফুরিক এসিড্, সোডা ও পটাশের সহিত মিশ্রিত হইয়া বিবিধ লবণ প্রসূত কবে এবং কস্ফারিক এসিড্ ও ক্যাবযোগে লবণ প্রসূত করিয়া থাকে ।

কোন বিধানোপাধান বা তত্ত্বের অপচয়ে মূত্রের কস্ফেটস্ বৃদ্ধি পায় ?
জারবিক তত্ত্ব । Phosphates from nervous tissue.

মূত্রে কিরূপে ক্লোবাইডস্ প্রসূত হয় ?

ক্লোবিম্ এমোনিয়া ও পটাশের সহিত মিশ্রিত হইয়া ক্লোবাইডস্ প্রসূত করিয়া থাকে । মূত্রবিত্তি বিবিধ পদার্থ ৪৫৪ হইতে ৪৫৬ পৃষ্ঠা দেখ ।

স্বাভাবিক মূত্রে কিরূপ গ্যাস থাকে ? Gases in urine.

অল্প পরিমাণে কার্বনিক এসিড্ গ্যাস ও মাইট্রোজেন বাহির হইয়া থাকে ।

কোন কোন বোগে মূত্রের অস্বাভাবিক অবস্থা (Pathological condition) উপস্থিত হয় ?

১। এলুমিনিউরিয়া—মূত্রে কিয়ৎ পরিমাণ এলুমিনি বাহির চইলেই উহাকে এলুমিনিউরিয়া কহা যায় । মূত্রে এলুমিনি বাহির চইলেই পূর্বে ঐরূপ অবস্থাকে ব্রাইটস্ রোগ বলিত, কিন্তু এখন দেখা যায় যে কিকিৎ অনেক পরিমাণে এলুমিনি জাতীয় পদার্থ ভক্ষণ করিলেই মূত্রে এলুমিনি বাহির হয় অর্থাৎ উহাতে কোন রোগের প্রকাশ থাকে না ।

২। হিমাটুরিয়া—এইরূপ অবস্থার মূত্রে রক্ত দৃষ্ট হয় । ঐ রক্ত মূত্রোদ্বি অথবা মূত্র সঞ্চায় কোন না কোন পথ হইতে বাহির হইয়া থাকে ।

৩। হিমোমোবিজুরিয়া—এইরূপ অবস্থার মূত্রে হিমোমোবিন্ বাহির হয় । এই রোগ হিমাটুরিয়া রোগ নহে ।

৪। কোলিউরিয়া—এইরূপ অবস্থার মূত্রে পিত্ত বাহির হয় । পোটাল

শিরায় রক্তশ্রোতের বিঘ্ন ঘটিলে অথবা কলকরাস্থ প্রভৃতি পদার্থ দ্বারা শরীর বিযুক্ত হইলে মূত্রে পিত্ত বাহির হয়।

৫। মাইকোসিউরিয়া—এইরূপ অবস্থায় মূত্রে শর্করা দৃষ্ট হয়। উহাকে ডায়েবিটিস্ মেলিটাস্ কহে।

ডায়েবিটিস্ মেলিটাস্ রোগের কারণ কি? Cause of Diabetes Melitus.

৩র্থ ভেণ্ট্রিকুলের তলদেশের বিপর্যায় ঘটিলে, অথবা যকৃত মধ্যে রক্ত-শ্রোতের বিঘ্নশতঃ যকৃতে শর্করা সঞ্চয় ও নির্মাণ এবং উহার অম্লপযুক্ত ভাবে যোগান প্রভৃতি কারণ উপস্থিত হইলে মূত্রে শর্করার আধিক্য দৃষ্ট হইয়া থাকে।

৬। কাইলিউরিয়া—এই অবস্থায় মূত্রের কাইল বাহির হইয়া থাকে।

৭। ডায়েবিটিস্-ইন্সপিডাস্—এই অবস্থায় বহুল পরিমাণে প্রস্রাব হয়, এইরূপ প্রস্রাবেব আপেক্ষিক ভার কম হয় এবং উত্তাপে শর্করা দৃষ্ট হয় না।

৮। মূত্র পথের ও যন্ত্রের ভিতর স্ফোটিকা দি হইলে অথবা মেহরোগ হইলে প্রস্রাবেব সহিত পুঁথি বাহির হইয়া থাকে।

ত্বক্ বিবরণ—Skin.

ত্বকের প্রধান প্রধান ক্রিয়া কি? Chief functions of skin.

উহার ৬ ক্রিয়া আছে; এছের ৭০৭৪ পৃষ্ঠা প্রত্যয়।

ত্বকের বর্ণনা কব? Describe the structure of the skin.

ত্বকের প্রকৃত গঠনের নাম কোরিয়ান্, ডার্মা বা কিউটীস্‌ক্লিয়া। উহা একথাক্ রক্তবগা নাড়ী সম্বলিত টিসু বা তন্তু বিশেষ। এট ডার্মা-বিলীয় উপরি-ভাগে এপিডার্মিস নামে ত্বকের এক থাক্ পাতলা আবরণ থাকে। ডার্মা বা কোরিয়ান্ পর্দার নিম্নে ও ভিতরে কতকগুলি অত্যাবশ্যকীয় ও বিশেষ কার্য-কারী বস্তু দৃষ্ট হয় যথা :—

১। সুডোরিকরাস্ বা বর্ষগ্রহি; ২। লিবেল্লাস্ বা তৈলবৎ পদার্থ নিঃসরণকারী গ্রহি; ৩। হেয়ার কলিকেল্ বা চুলের মোড়া এবং ৪। ডার্মার

উপর गाँठें मेन्दिटि प्यापिलि वा चेतना विशिष्ट गुटिका। अत्रोत्पत्तेर विवृत्त बाध्या ग्रन्थेर ५८ पृष्ठा हईते ७७ पृष्ठा द्रष्टव्य।

नख ও চুল चर्मेर कोन् पर्दार द्वारा अश्रुत हर ? How nails and hairs are formed ?

এপিডার্মিস দ্বারা নির্মিত হইয়া থাকে।

এপিডার্মিসের কোন পদ্যার রঙ্গিল পদার্থ (pigment) থাকে ?

রিট-মিউকোসান্ নামক পদ্যার।

অকের কোন অংশ হইতে প্যাপিলি উৎপন্ন হয় ? Origin of the papillæ

কোরিয়াম্ বা একৃত অক্ হইতে শুণ্ডাকৃতি বিশিষ্ট ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র উচ্চহান বা প্যাপিলি উঠিয়া থাকে।

প্যাপিলিগুলির ক্রিয়া কি ? Functions of the papillæ.

উদাহরণের অগ্রভাগে দ্রাব্যত্ব সমাপ্ত হয় বলিয়া উহাদিগেব চৈতন্যধিক্য হইয়া থাকে।

কিউটিকুল্ বা এপিডার্মিসেব ক্রিয়া কি ? Function of epidermis.

ইহা প্যাপিলিগুলিকে রক্ষা করে এবং অক্ হইতে অথবা বাষ্প বহির্গমন বন্ধ করে।

স্বৰ্ণগ্রন্থির ক্রিয়া কি ? Function of sweat glands.

উহার অকের নিয়মেশ হইতে এক নালীর মধ্যদিয়া অকের উপরিভাগে স্বৰ্ণ বাহির করিয়া থাকে। উক্ত নালী নিয়মেশে বক্রভাবে উঠে, পরে বতই অকের উপরিভাগের নিকটবর্তী হয় ততই উহা সোজা হইয়া থাকে।

বগল প্রভৃতি স্থানে যে দুর্গন্ধযুক্ত স্বৰ্ণ হয় তাহা কোন গ্রন্থি হইতে নিঃসৃত হয় ? Odoriferous glands are separate from sweat glands.

গন্ধযুক্ত বা ওডোরিফারাস্ স্বৰ্ণগ্রন্থি হইতে ঐরূপ দুর্গন্ধযুক্ত স্বৰ্ণ বাহির হইয়া থাকে। উহার একৃত স্বৰ্ণগ্রন্থিগুলির মত, কেবল উহাদের নলিগুলি মোটা, ছোট ও সোজা হইয়া থাকে।

সোয়েট্ ও পার্স্পিরেশন্ পৰস্পর প্রভেদ কি ? Difference between sweat and perspiration.

শীত্ৰ শীত্ৰ বৰ্ষ হইয়া বিন্দু বিন্দু আকাৰে প্ৰকাশ পাইলে উহাকে সেয়েট্ কহে। আয় সৰ্ৱদা অজ্ঞাতসারে ত্বক্ ৰেৰূপ বৰ্ষৰসে অভিবিক্ত থাকে সেই অবস্থাকে পাম্পিৰেশন্ কহে।

বৰ্ষবিন্দু (Sweat) ও বৰ্ষৰস (Perspiration) কিৰূপ ক্ৰিয়া প্ৰকাশ কৰে ?
উহাৰা বিকীৰণ (Evaporation) প্ৰণালী দ্বাৰা উত্তাপ বিদূৰিত কৰিয়া
পাৰীৱিক অভিবিক্ত তাপ কমাইয়া থাকে।

২৪ ঘণ্টাৰ মধ্যে কত পৰিমাণ (quantity) জলীয় বাষ্প ত্বক্ দ্বাৰা বাহিৰ হয়?
এক, দেড় অথবা দুই পাইন্ট।

প্ৰত্যহ কত পৰিমাণ কাৰ্বনিক-এন্‌হিড্ৰাইড্ গ্যাস্ ত্বক্ দ্বাৰা বাহিৰ হয়?
How much CO_2 is lost by sweat per day?

কুস্কুস্ হইতে যে পৰিমাণ কাৰ্বনিক-এন্‌হিড্ৰাইড্ গ্যাস্ বাহিৰ হয় উহাৰ
১৫০০ চঠতে হইল অংশ ত্বক্ দ্বাৰা বহিৰ্গত হইয়া থাকে। গাত্ৰবস্ত্ৰ, পৰিশ্ৰম,
আগাৰ ও পানীৰ পদাৰ্থ এই নিয়মৰ উপৰ কৰ্ত্তব্য কৰিয়া থাকে।

ত্বক্ হইতে কাৰ্বনিক এসিড্ গ্যাস্ ব্যতীত অপৰ কি ময়ল্ impurities
বাহিৰ হয়?

ইউৰিয়া ও ইন্‌অৰ্গ্যানিক লবণ (salts)।

ত্বকেৰ বহিৰ্গমনশীল ক্ৰিয়া কি বড়ই আবশ্যক? Is the excretory
function of skin very important?

অত্যন্ত আবশ্যক; নতুবা মূত্ৰগ্ৰন্থিৰ উপৰ ক্ৰিয়াধিক্য চঠয়া মূত্ৰা বাটতে পায়।
মূত্ৰগ্ৰন্থিৰ ক্ৰিয়াবিকাৰে উহাৰ অনেক কাৰ্য্য ত্বক্ দ্বাৰা সম্পাদিত হইয়া থাকে।

পৰিশ্ৰম ও তাপ Exercise or exposure to heat ব্যতীত অন্ত কোন
উপায় দ্বাৰা বৰ্ষ বৃদ্ধি হইয়া থাকে?

ভেসোমোটৰ স্নায়ুৰ পক্ষাঘাত হইলে কখন কখন বৰ্ষ বৃদ্ধি হয় এবং গ্ৰীবা
প্ৰদেশস্থ সিম্প্লেণ্ডিক্ বিভক্ত কৰিলে বিতৰ্ক দিক্ৰে মন্তকে প্ৰচুৰ বৰ্ষ
হইয়া থাকে।

সিবেশন্‌ গ্ৰন্থিদিগেৰ ক্ৰিয়া কি? Function of sebaceous glands.

উহাৰা এক প্ৰকাৰ তৈলবৎ পদাৰ্থ নিঃসৰণ কৰে যদ্বাৰা ত্বক্ কোমল ও
নমনীয় থাকে। বিশদ বৰ্ণনা ৬৬ পৃষ্ঠা দ্ৰষ্টব্য।

ভার্ণিক্স কেজিয়োসা Vernix Caseosa কাকাকে বলে ?

পূর্ণ গর্ভাবস্থায় জন্মের গাত্রে যে ঘন ও সাদাবর্ণের চর্কি বা তৈলবৎ পদার্থ দৃষ্ট হয় উহাকে ভার্ণিক্স কেজিয়োসা কহে।

লোম বা চুলের ক্রিয়া কি ? Function of hairs.

ইহা দ্বারা শৈত্যনিবারণিত হয়, একজিলা ও পিউবিস্ স্থানে বর্ষণ কষ্ট হয় না, এবং মস্তক প্রভৃতি স্থানে অত্যন্ত লোম থাকিতে সামান্য আঘাত হইতে অনেক পরিমাণে রক্ষা হইয়া থাকে।

নখগুলির ক্রিয়া কি ? Function of nails.

ইহারা অঙ্গুলির অগ্রভাগকে সামান্য আঘাত হইতে রক্ষা করে; এতদ্ব্যতীত, অঙ্গুলির অগ্রভাগের চেতনাবিশিষ্ট প্যাপিলিগুলি কর্কশ, অসমান, ও কঠিন পদার্থের স্পর্শ হইতে রক্ষা পায়। নতুবা ঐরূপ পদার্থের সর্সনা স্পর্শে প্যাপিলিগুলির স্পর্শ শক্তির অনেকটা লোপ চইত।

দ্রব্য দ্বারা শীঘ্র শীঘ্র শোষণ সম্ভব কি না ? Absorption by skin.

দ্রব্য অত্যন্ত শীঘ্র শোষণ করিতে পারে। ইহা ব বিশেষ প্রমাণ এই যে, দ্রব্যে পানী ঘষিলে শীঘ্রই মুখ আনয়ন কবে অর্থাৎ গাঢ় লালতাব হইয়া থাকে।

নিঃসরণ ও বহির্গমন প্রক্রিয়া Secretion and Excretion.

নিঃসরণ প্রক্রিয়া কাকাকে বলে ? What is secretion ?

সাক্ষাৎ সম্বন্ধে অথবা পোষাকভাবে (Directly or indirectly) বিশেষ দ্রব্য অথবা বিশেষ মৈত্রিক রক্তের জৈবনিক ক্রিয়াদ্বারা যে সমস্ত রস রক্ত হইতে উৎপন্ন হয় অথবা পৃথক হয় উহাদিগকে নিঃসরণ ও বহির্গমন প্রক্রিয়া কহে। যে পদার্থ শবীরের অনিষ্টকর অথবা অগতঃ পক্ষপন্ন হয় উহাকে বহির্গমনশীল পদার্থ বলে এবং বহির্গমন প্রণালী দ্বারা (Excretion) উহা বহির্গত হইয়া যায়। কিন্তু যে রস রক্ত হইতে জৈবনিক প্রক্রিয়া দ্বারা উৎপন্ন হইয়া থাকে, উহাকে প্রকৃত নিঃসরণ (Secretion) বলে এবং ইহা দ্বারা শরীরের অন্যান্য প্রকার ক্রিয়াদি নিরূপিত হইয়া থাকে।

বহির্গমনকারী গ্রন্থির একটি ভাল উদাহরণ দাও ?

মূত্রগ্রন্থি। (Kidney an excreting gland).

নিঃসরণকারী Secreting গ্রন্থির একটি দৃষ্টান্ত দাও।

প্যাংক্রিয়াস ও স্তনগ্রন্থি।

পোষণ প্রক্রিয়া ও বহির্গমন প্রক্রিয়া।

Nutrition and Excretion.

চিক্রপে শরীরে পুষ্টি হয় এবং কোন্ কোন্ পদার্থ শরীরে চলেতে বহির্গত হয় ?
সর্বপ্রকার সজীব পদার্থ উদ্ভাদেব বিবিধ প্রকার ভুক্ত পদার্থ হইতে সার
গ্রহণ পূর্বক আপন আপন তন্তুতে সংগ্রহ করে; তাহাতে জীবের তন্তু বা
বিধানোপদানেব বক্ষা ও পোষণ (assimilation) চলেয়া থাকে। আশাব,
পোষণক্রিয়া সমাপ্ত হইলে পুন উক্ত বিধানোপাদন বা তন্তুগুলি ভাঙ্গিয়া যায়
এবং উদ্ভাদের অপচয় ও ধ্বংসহেতু যাবতীয় অসার পদার্থ বহির্গমনশীল প্রণালী
(excretion) দ্বারা বহির্গত হইয়া থাকে। পোষণ প্রক্রিয়ার বিশদ বিবরণ
মূল গ্রন্থে ৪০০ পৃষ্ঠা হইতে ৪১০ পৃষ্ঠা পর্যন্ত উঠিয়াছে।

শরীরেব কত অংশ জল? Quantity of water in the body.

শরীরে শতকরা ৫৮.৫ অংশ জল। এই জল সর্বদা পানীয়রূপে শরীরে
সর্বদা গৃহীত হইতেছে এবং ঘর্ম, প্রস্রাব ও মলদ্বারা নিয়ত বহির্গত হইয়াও
বাইতেছে।

জীবশরীরে এত জলের আবশ্যকতা কি? Purpose of water.

পরিপাকক্রিয়া ও পোষণপ্রক্রিয়ার জন্য জল বিশেষ আবশ্যক। জলের
দ্বারা ভুক্ত জব্য দ্রবীভূত হয় এবং জলের সাহায্যে দূষিত পদার্থ বহির্গত
হইয়া থাকে।

স্তন গ্রন্থির বিবরণ—Mammary glands.

গর্ভাবস্থায় স্তনে কিরূপ পরিবর্তন ঘটে? Mammary changes during pregnancy.

উহা অনেক বড় হয়, স্তনের বোটার চতুর্দিকে বিস্তৃত ভেলা পড়ে, উহার শিরাগুলি বড় বড় দেখায়, এবং উহা লবিউল বা ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র খণ্ডগুলি হস্তদ্বারা বিলক্ষণ অনুভব করা যায়।

স্তন গ্রন্থি কয়টা লোব বা ভাগ আছে? Lobes of mamma.

১৫ হইতে ২০টি লোব বা ভাগ দৃষ্ট হয়। প্রত্যেক লোব আবার ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র লবিউলস্ খণ্ডে বিভক্ত হয়। লবিউলগুলি এসিনাই বা ক্ষুদ্র পথ ও জটিলকার সমাপ্ত হইয়া থাকে।

দুগ্ধ সঞ্চয়ী নলের (lactiferous ducts) ক্রিয়া কি?

ইহারা স্তনের বোটা (nipple) দুগ্ধ লইয়া গিয়া তথায় কতকগুলি ছিদ্রে পরিণত হইয়া থাকে। বোটার প্রবেশ করিবার পূর্বেই ঐ নলগুলি প্রশস্ত হইয়া কতকগুলি থাণী প্রস্তুত কবে; ঐ থাণী ভিতর দুগ্ধ সঞ্চিত হইয়া থাকে।

দুগ্ধের চর্বি বিশুদ্ধ কিরূপে প্রস্তুত হয়? Fat globules of milk.

এসিনাই ও দুগ্ধনলীর গায়ে যে সিমস্ত সেলস্ বা কোষ থাকে উহাদের চর্বিজাতীয় মেদাপকটতা Fatty degeneration হইলে ঐরূপ fat globules প্রস্তুত হইয়া থাকে।

দুগ্ধ Milk

দুগ্ধ ও দুগ্ধ নির্মিত পদার্থের উপকার কি? Uses of milk.

দুগ্ধে যাবতীয় প্রাণীর পদার্থ দৃষ্ট হয় সুতরাং ইহা শিশুগণের বিশেষভাবে সম্পূর্ণ খাদ্য; অর্থাৎ কেবল দুগ্ধ পান করাইলে উহারা বিলক্ষণ দৃষ্ট ও পুষ্ট হইয়া থাকে।

১০০০ ভাগ দুগ্ধের উপকরণ ও উহাদের পরিমাণ লিখ? Composition of 1000 parts of milk.

লবণ	...	...	...	...	৮২০.০০
প্রোটিন স্ (কেজিন ও সিরাম-এলবুমিন সমেত)	...	...	...	...	৩৫.০০
চর্বিজাতীয় পদার্থ (মাখন ইত্যাদি)	...	...	...	...	২৫.০০
শর্করা ঐ ঐ (ল্যাক্টোজ) ও সংশ্লিষ্ট বহির্গমনশীল পদার্থ	...	...	...	...	৪৮.০০
লবণ	...	...	...	...	২.০০

 ১০০০.০০.

দুগ্ধের কতকগুলি স্বভাব (Character of Milk) বর্ণনা কর ?

দুগ্ধ অস্বচ্ছ, স্বেৎ নীল ও সাদাবর্ণ যুক্ত তরল পদার্থ, স্বেৎ মিষ্ট এবং বিশেষ এক প্রকার গন্ধবিশিষ্ট হইয়া থাকে।

দুগ্ধের ঐরূপ গন্ধের কারণ কি ? What is this odor due to ?

জনগ্রন্থিৰ উপবিস্থিত স্বকোষ নিঃসরণ হইতে যে এক প্রকার বিশেষ উদ্ভাসনশীল ও গন্ধযুক্ত পদার্থ বাহির হয় উহা হইতেই দুগ্ধের গন্ধ উৎপন্ন হইয়া থাকে।

দুগ্ধের আপেক্ষিক ভাব Specific gravity কত ?

১.০২৬ হইতে ১.০৩৫।

নাবী দুগ্ধের প্রতিক্রিয়া reaction কিরূপ ?

উহা সর্বদাই ক্ষাবয়ুক্ত থাকে, কিন্তু গাভী দুগ্ধ ক্ষারযুক্ত, অম্লযুক্ত, এবং কখন বা অম্ল কার রহিত হইতে পারে। মাংসাদি জীবের দুগ্ধ সর্বদাই অম্লযুক্ত হইয়া থাকে।

দুগ্ধ গ্লবিউল কাকাকে বলে ? What are milk globules ?

নির্জল তরল পদার্থ বাহাকে দুগ্ধ প্রাক্ত্মা বা রস কহে সেই দুগ্ধ প্রাক্ত্মাতে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ও চাক্চিক্যশালী তৈলবৎ গ্লবিউল গুলি ভাসিয়া বেড়ায়। এই অয়েল-গ্লবিউলস্ বাবা দুগ্ধ সাদা দেখায়।

দুগ্ধের তৈলরং গুলিতে কি কি থাকে ? Of what do the globules consist ?

চর্বি অথবা মাখন, এবং উহার চতুষ্পার্শ্বে দৃঢ়স্থিত সার পদার্থ কেজিনেব আবরণ।

দুগ্ধ গ্লবিউল গুলি গোরে মাড়িলে কি কণ হয় ? Effect of churning.

কেজিনেব আবাণ ভাঙ্গিয়া যায়, এবং মাখনের বিস্কু বা প্লাবিউল জলি চতুর্দিকে গড়াইতে থাকে।

তৎ প্রাক্কমাতে হৃৎ প্লাবিউল ব্যতীত আর কি পদার্থ থাকে? Other ingredients in milk plasma.

উহাতে স্বাদীন কেজিন্, সিবা'ম্ এলবুমিন্ এবং অল্প পরিমাণে এলুমিন্ সদৃশ এক পদার্থ (যাহাকে ল্যাক্টোপেপ্টিন্ কহে) পাওয়া গিয়া থাকে।

হৃৎ মধ্যে অল্প কি পদার্থ থাকা সম্ভব? What other substances are in milk?

গ্যালাকটিন্, এলবুমিনোস্ এবং প্লাবিউলিন্। অত্যল্প পেপ্টোন্, তৎ শর্করা, ডেক্ট্রিন্ সদৃশ এক প্রকাব কার্বোহাইড্রেট, ইউরিয়া এবং বহির্গমনশীল পদার্থও হৃৎ মধ্যে দৃষ্ট হইয়া থাকে।

এতলে ঠোকা স্রবণ বাবিত্তে চতবে যে তৎকে এলবুমিনোস্ পদার্থের মধ্যে কেজিন্ এবং হাইড্রো-কার্বন জাতীয় পদার্থের মধ্যে মাখনই প্রধান।

হৃৎ সিদ্ধ করিলে উহাতে কি পরিবর্তন দৃষ্ট হয়? Changes in boiled milk.

সিবা'ম্-এলবুমিন্ জমাট বাঁধে এবং ঐ জমাট চাপের চতুর্দিকে এক থাক্ কেজিন্ ও জমাট হইয়া অবস্থিতি কবে।

কাঁচা হৃৎ কিখা সিদ্ধ হৃৎ সহজে হজম হয়? Is raw or boiled milk most digestible?

কাঁচা হৃৎ ক্ষুটিত জলে মিশাইয়া ঈষৎ ঠাণ্ডা করিয়া সেবন করাইলে বেক্রপ সহজে পরিপাক হইয়া থাকে, হৃৎকে অত্যন্ত সিদ্ধ করিয়া পান করিলে সেইরূপ সহজে পরিপাক পায় না।

হৃৎকে কোন পদার্থ জমাট বাঁধে? Upon what coagulation of milk depend?

হৃৎকে কেজিন্ নামক পদার্থ জমাট বাঁধিয়া থাকে।

হৃৎকে কোন লবণ জাতীয় পদার্থ কেজিনকে দ্রব করিয়া রাখে? What salt in milk keeps casein in solution?

ক্যালসিয়াম-ফসফেট। এই লবণ জাতীয় পদার্থ পাকায়নে পত্তিত হইলেই

উহার অন্তর্য সংযোগে ধ্বংস হয়। অল্প প্রযুক্ত পাকাশরে হৃৎ জমাট বাঁধে না, কিন্তু পাকাশরের মধ্যে দুগ্ধ জমান এক প্রকার উৎসেচিত পদার্থ (Milk curdling ferment) দ্বারা দুগ্ধ জমাট বাঁধিয়া থাকে।

দুগ্ধ হঠাৎ জমাট বাঁধে কেন? অথবা হঠাৎ টকিয়া যায় কেন? What causes the spontaneous coagulation or souring of milk?

ল্যাকটিক এসিড প্রযুক্ত ঐরূপ হইয়া থাকে। দুগ্ধের দুগ্ধশর্করার উপর ব্যাকটেরিয়াম-ল্যাকটিকাম্ কীটাম্বব সাহায্যে ল্যাকটিক এসিড উৎপন্ন হইয়া থাকে।

নারী দুগ্ধ ও গাভী দুগ্ধের প্রভেদ কি? Difference between human and cow's milk?

নারী দুগ্ধে কম এলবুমিন থাকে এবং ঐ এলবুমিন গাভী দুগ্ধের এলবুমিন হইতে অপেক্ষাকৃত ভ্রব ভাবে অবস্থিতি করে। নারী দুগ্ধে গাভী দুগ্ধ অপেক্ষা অধিক পরিমাণে শর্করা ও চর্কির দৃষ্ট হইয়া থাকে।

কোলাষ্ট্রাম কাকে বলে? What is colostrum?

দুগ্ধ নিঃসরণের প্রথমাবস্থার উগা নিঃসৃত হয়। উহাতে অধিক সিরাম-এলবুমিন এবং অত্যন্ত কম পরিমাণে কেজিন থাকে। উহাতে চর্কির আধিক্য দৃষ্ট হইয়া থাকে।

কোলাষ্ট্রামের ক্রিয়া কি? Purpose of colostrum.

উহাতে অধিক পরিমাণে চর্কি থাকতে ইহা নির্যেচক হয়। শিশুগণের অন্ত্রবাসী নলীর নিঃস্রাংশ হইতে মিক্রোনিয়াম প্রভৃতি মল ও অন্ত্রাচ্ছ দূষিত পদার্থ এই কোলাষ্ট্রাম দ্বারা যেন ঝেঁটিয়ে নাহির হইয়া থাকে।

দুগ্ধে কি কোনরূপ গ্যাস থাকে? Gases in milk.

অত্যন্ত হ্রাসমান্ত্র পরিমাণে থাকে।

দুগ্ধে কি কি লবণ দৃষ্ট হয়? Salts in milk.

অধিক পরিমাণে পটাস্ ঘটিত লবণ, কম পরিমাণ সোডাঘটিত লবণ, এবং অধিক পরিমাণ ক্যালসিয়াম্ কসকেট দৃষ্ট হইয়া থাকে।

ক্যালসিয়াম্-কসকেট দ্বারা কি উদ্দেশ্য object সাধিত হয়?

উহা দ্বারা শিশুগণের হাড়ের গঠন হইয়া থাকে।

ভিন্ন ভিন্ন সময়ে হৃৎকের উপকারণগুলির কিরূপ ভিন্নত্ব দৃষ্ট হয়? Difference in the composition of milk at various times.

যে হৃৎক শেষ বাহির হয় উহাতে অধিক মাখন দৃষ্ট হয়, কিন্তু হৃৎকনালীগুলিকে হৃৎকশূন্য করিয়া ফেলিলে মাখন কমিয়া যায় কিন্তু কেজিন বৃদ্ধি পাইয়া থাকে।

ডিম্বা কি সম্পূর্ণ খাদ্য? Are eggs a typically complete food?

হৃৎকের মত নহে। হৃৎকেব অভাবে ইহাকে সম্পূর্ণ খাদ্য বলা যাইতে পারে।

মাংস রান্ধিয়া খাইলে কি উপকার হয়? Object of cooking flesh.

সিদ্ধ করিলে মাংসের স্থিতিস্থাপক আবরণ ভাঙ্গিয়া যায়, সংযোগ ও ক্ষয় কোমল হয়, এই সমস্ত মাংস কোমল হইয়া সহজে পরিপাক পাইয়া থাকে।

উদ্ভিদ জাতীয় আহারে কোন্ নাইট্রোজেন বটিত পদার্থ দৃষ্ট হয়?

গ্লুটেন (Gluten)। ইহা খোসার নিম্নেই অবস্থিতি করে।

কয় শ্রেণীর খাদ্য জীব শরীরের পোষণ জন্য আবশ্যক হয়? How many groups of foods are necessary for maintaining health in man?

পাঁচ শ্রেণীর খাদ্য।

পাঁচ শ্রেণীর প্রধান খাদ্যের নাম ও ক্রিয়া বর্ণনা কর। Describe the five groups of food with their uses.

১। খেতসার জাতীয় পদার্থ শরীরের উত্তাপ উৎপন্ন করে। চর্কিজাতীয় পদার্থের দ্বারাও তাপ উৎপন্ন হইয়া থাকে।

২। চর্কিজাতীয় পদার্থ দ্বারা প্রধানতঃ শারীরিক উত্তাপ রক্ষা হইয়া থাকে।

৩। এলবুমিন জাতীয় আহারে শরীরে শক্তি হয়।

৪। জল দ্বারা যাবতীয় জৈবনিক (vital) ক্রিয়া নির্বাহ হইয়া থাকে।

৫। লবণ জাতীয় পদার্থ দ্বারা শরীরের স্বাস্থ্য বিশেষ ভাবে রক্ষা হইয়া থাকে।

একজন সুস্থ ব্যক্তি ২৪ ঘণ্টার আহার কিরূপ হওয়া উচিত? What is the absolute amount of the different food stuffs for an adult in 24 hours?

সাধারণতঃ ১৩০ গ্রাম্ প্রোটিন্ পদার্থ; ৮৪ গ্রাম্ চর্কি এবং ৪০৪ গ্রাম্ কার্বোহাইড্রেট্ এইরূপ হওয়া কর্তব্য। ইহা স্রবণ রাখিতে হইবে যে প্রত্যেক বার আহারীয় সামগ্রীতে নাইট্রোজেন্ ঘটিত পদার্থ অপেক্ষা শেতসার জাতীয় পদার্থ অধিক থাকা কর্তব্য। মূল গ্রন্থে দ্রষ্টব্য।

একজাতীয় আহারের কুফল কি? Bad effects of one kind of food.

জীব শুধু হইয়া যায় এবং উপবাসে-উহার মৃত্যু ঘটয়া থাকে।

উপবাস কালে শরীরের অবস্থা কিরূপ হয়? What process goes on during starvation?

প্রথমতঃ অনাবশ্যকীয় তত্ত্ব হইতে রস আকর্ষণ করে; পরে শরীর শীর্ণ হয় এবং শরীরের ভার কমিয়া যায়; তৎপরে অত্যাবশ্যকীয় তত্ত্বের ধ্বংসে দুর্বলতা আরম্ভ বৃদ্ধি পায় এবং শেষে মৃত্যু ঘটয়া থাকে।

আহার ব্যতীত জীব কত দিন বাঁচে? How long will the average adult survive without food?

২১ হইতে ২৪ দিন। ৪১ দিন পর্যন্তও বাঁচিতে পারে।

মৃত্যুর পূর্বে শরীরের ভার কত কমিয়া থাকে? How much body-weight is lost before death?

১০ ভাগের ৪ ভাগ কমিয়া থাকে।

প্রোটিন্ পদার্থ হইতে কি চর্কি উৎপন্ন হইতে পারে? Are fats ever formed from proteids.

কোনও কারণে; ইহা দেখা যায় যে, গাভী যে পরিমাণে মাখন প্রদান করে, সেই পরিমাণে গাভী চর্কি জাতীয় পদার্থ আহার করে না।

জীবনযুক্ত পদার্থের রাসায়নিক পরিবর্তন।

Bodily Metabolism.

Bodily Metabolism কাকে বলে?

যে প্রণালী দ্বারা জীবদেহে গঠনোৎপাদনীয় পদার্থগুলি তৈরী হয় তাহাকে বলে।

সার গ্রহণ করে এবং গরম আগুন কার্য্য সমাধা করিয়া ধ্বংস প্রাপ্ত হয় অর্থাৎ উহাদের মধ্য হইতে অসার পদার্থ বাহির করে সেই প্রণালীকে শারীরিক Metabolism কহে। ঐ Metabolism প্রক্রিয়ার প্রথম অংশকে assimilation এবং দ্বিতীয় অংশকে excretion কহে।

শরীর হইতে যাহা ক্ষয় হয় তাহাই পূর্ণ করিবার জন্য কেবল কি বন্দোবস্ত আছে, না তাহার উপর সক্ষম করিয়া রাখিবার কিছু বন্দোবস্ত আছে?

হাঁ, শরীর ভাঙার ঘরও বটে, দরকার হইলে তাহা হইতে energy বা শক্তি উৎপন্ন হইয়া থাকে।

শরীর মধ্যে potential energy সঞ্চিত হইয়া থাকে। উহা হইতে প্রয়োজন হইলে আবার kinetic energy উৎপন্ন হইয়া থাকে।

Potential energy কাহাকে বলে?

যে শক্তি দ্বারা প্রয়োজনানুসারে গতিবিধি হয় অথচ অন্য সময়ে স্থির থাকে উহাকে potential energy কহে।

Kinetic energy কাহাকে বলে?

Potential energy যখন কার্য্যে পরিণত হয় অর্থাৎ যখন কোন প্রকার গতিবিধি হয় অথবা অন্য কোন গতিকে নিবারণ করে তখন সেই কার্য্যকারী শক্তিকে Kinetic energy কহে। Potential energy is latent but Kinetic energy is active. যেমন ষড়ীর জড়ান spring বস্তুকণ জোর করিয়া ধরে রাখা যায় ততক্ষণ উহার শক্তিকে potential energy কহে কিন্তু উহাকে ছেড়ে দিলে অর্থাৎ springটির চাপ ছাড়িয়া দিলে যখন উহা সঙ্গেসঙ্গে খুলিয়া যায় তখন সেই শক্তিকে Kinetic energy কহে।

পেশী বিবরণ—Muscles.

পেশীদিগের ক্রিয়া কি? Function of muscles.

পেশীদিগের দ্বারা নড়ন চড়ন বা গতি বিধি হয়। উহাদিগের ক্রিয়াক্রম প্রকৃতি ও শক্তি অনুসারে ঐ রূপ গতিবিধির তারতম্য হইয়া থাকে; এক্ষণে পেশীদিগের প্রকারভেদ ও স্থিতিস্থাপকতা বৃত্ত হইয়া থাকে।

পেশী কয় প্রকার? এবং উহাদের ক্রিয়া কিরূপ? "Varieties and function of muscles."

পেশী দুই প্রকার যথা:—১। ট্রায়েটেড বা ডোরা ডোরা অথবা ঐচ্ছিক পেশী। ইহাদিগকে ইচ্ছা করিলে মড়ান যায়।

২। অনট্রায়েটেড বা চোস্ত অথবা অনৈচ্ছিক পেশী। ইহাদের ক্রিয়া ইচ্ছাধীন নহে।

কোন বৃহৎ মাংস পেশী ১ম শ্রেণীর অন্তর্গত হইয়াও ২য় শ্রেণীর মত ক্রিয়া প্রকাশ করে? What large mass of striped muscular structure is an exception to this rule?

হৃৎপিণ্ড। ইহাতে ডোরা ডোরা দাগ কিছু কম, এবং ইচ্ছা ব্যতীত স্রব্দ স্পন্দিত হয়।

কোন শ্রেণীর পেশী শীঘ্র শীঘ্র কুঞ্চিত হয়? Which variety of muscles contracts more rapidly.

ডোরা ডোরা পেশীগুলি শীঘ্র শীঘ্র কুঞ্চিত হইয়া থাকে।

পেশীর কুঞ্জনশীল পদার্থ কিরূপ? What is the consistency of the contractile substance of the muscle?

উহা একরূপ কোমল যেন তরল পদার্থের স্তায়, অথবা যেন জেলীর বা নরম আটার মত।

পেশীর রাসায়নিক উপকরণ কি? Chemical composition of muscle.

উহাতে পেশী-সিরাব ও পেশী-ক্লট অর্থাৎ মায়োসিন্ দৃষ্ট হইয়া থাকে।

পেশীস্থিত মায়োসিন্ জমাট বাধিলে কি ফল হয়? Effect of myosin-coagulation.

পেশী কাঠি বা পোট-মর্টেম-রিজিডিটি হইয়া থাকে।

পেশীর রসকে কখন কখন কি বলা যায়? What is this muscle juice sometimes called?

সারস-প্লাজমা। জীবিত অবস্থায় পেশীতে ঐ পদার্থই কুঞ্জন করিতে পারে।

... ইয়া বোধ হয়।

কিভাবে মায়োসিন জমাট-বাঁধা বায়ন করা যায়? In what way can this coagulation be postponed?

Freezing point অর্থাৎ জমে যাওয়ার কিছু উপবেগে তাপে পেশীকে রাখিলে একরূপ কার্য হয়। তাৎপরে সেই পেশীকে চাপিয়া পীত, মুক্তার আঁতা বিশিষ্ট ও ক্ষারযুক্ত একপ্রকার রস বাহির করা যায়। এইরূপে আরও ঠাণ্ডা করিলে "জেলির" মত হইয়া থাকে।

একরূপ jelly বা আঠার মত পদার্থকে গরম করিলে কি হয়? What effect has warming of this jelly?

জমাট বাঁধে। সেই জমাট চাপ হইতে ভরল সিরাম এবং মায়োসিন (muscle-clot) বাহির হয়। মুক্তার পর পেশীতে যেরূপ দেখা যায় ঠিক সেইরূপ ঘটনা থাকে।

মৃত পেশী ও সজীব পেশীর রাসায়নিক উপকরণ ও প্রতিক্রিয়া প্রভৃতি বর্ণনা কর?

মূলগ্রন্থে ৪৪ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

পেশীর প্রাক্কমা জমাট বাঁধা কাহার সহিত তুলনা হয়?

রক্তের প্রাক্কমা বাঁধার সহিত। muscle clot জেলীয় (Gelatinous) মত হয় কিন্তু রক্ত চাপ (blood clot)-মধ্যে fibrinous অর্থাৎ সূত্রবৎ গঠন দৃষ্ট হয়। পেশীর আঠার মত জমাটের অনেক অংশকে Globulin বলা যায়। উহা পত করা ২ ভাগ লবণ জলে দ্রবীভূত হয়। উহাই পেশীর এলবুমিন ঘটত পদার্থ।

মৃত্যুর পূর্বে বা পরে পেশীর কিরূপ রাসায়নিক অবস্থা থাকে?

মৃত্যুর পূর্বে পেশী alkaline অর্থাৎ ক্ষারযুক্ত থাকে কিন্তু মৃত্যুর পরে উহা অম্লযুক্ত (acid) হইয়া যায়।

এলবুমিন ঘটত পদার্থ ব্যতীত পেশীর সিরামে আর কি কি পদার্থ থাকে?

১। Keratin, keratinin and xanthin, ২। hæmoglobin, ৩। Grape sugar, muscle sugar or inosit and glycerine, ৪। sarcolactic acid made from inosit by fermentation, ৫। Carbonic acid, ৬। Potassium salts, ৭। 75 per cent water।

Elasticity of muscle এই কথার অর্থ কি ?

ঐক্য প্রযুক্ত যে পরিমাণে পেশী বিস্তৃত হউক না কেন ছেড়ে দিলে যদি স্বাভাবিক অবস্থায় প্রাপ্ত হয় তবে সেই প্রক্রিয়াকে পেশীর elasticity বা স্থিতিস্থাপক শক্তি বলে।

অবস্থানসারে পেশীর স্থিতিস্থাপকতার কি তারতম্য variation হয় ?

প্রথম প্রথম কোন পেশী যত বিস্তৃত হয়, তাহার পর অল্প সময়ে আর তত হয় না। বরঞ্চ শেষে টানতে স্থিতিস্থাপকতা আদৌ আর দৃষ্ট হয় না। প্রত্যক্ষ fatigued পেশী যত টানলে যাচ্ছে অল্প পেশী সেরূপ বাড়ে না।

মৃত ও সজীব পেশীর স্থিতিস্থাপকতার পার্থক্য কি ? Difference between the elasticity of dead and living muscle.

মৃত পেশীর স্থিতিস্থাপকতা কম, অনেক জোর দিলে তবে উগ্ৰ বিস্তৃত হয়। সজীব পেশী অপেক্ষা উহাকে বাড়াইলেও পূর্বের আয়তন আর পায় না।

টেনে থাকাই কি পেশীর স্বভাব ? একপ অবস্থায় কি উপকার হয় ? Are the muscles always on the stretch and if so, what is the object reached by this condition.

হ্যাঁ, পেশীগুলি সর্বদাই টেনে থাকিতে চায়। উহারা ligament বা বন্ধনীদের মত সর্বশরীরকে টেনে বেঁধে রাখে। পেশী গুলি প্রায়ই বিপরীত অংশবিশিষ্ট থাকে অর্থাৎ একটি এক দিকে টানিলে আর একটি অপর দিকে টানিয়া থাকে। কোন পেশী হঠাৎ কুঞ্চিত হইলে অপর পেশী তাহার স্থিতিস্থাপকতা বশতঃ অঙ্গের শক্তি (tonicity) রক্ষা করে, নতুবা হঠাৎ কুঞ্চেলে অঙ্গ লাফাইয়া উঠিত।

পেশীতে electric phenomena কিরূপ থাকে ?

স্বাভাবিক সজীব পেশীতে natural muscle current এই ভাবের এক প্রকার তড়িত শক্তি থাকেই থাকে।

কোন অবস্থায় উহা প্রবল হয় বা কার্যকারী হয় ? What circumstances influence this current ?

প্রাণ্তি ও দুর্বলতার উহা কমিয়া যায় কিন্তু পেশীর কুঞ্চে হইলেই উহার কার্যকারী শক্তি হইয়া থাকে।

পেশীর Negative Variation কাহাকে বলে ?

কোন পেশীর natural current কত মাপিবার জন্য যদি উহাকে Galvanometer বস্ত্রে সংযোগ করা যায়, এবং তারপর সেই পেশীর স্নায়ু মূলে (nerve trunk) যদি উত্তেজনা লাগাইয়া উহাকে কুঞ্চিত করা যায় তাহা হইলে সেই পেশীতে কম তাড়িত গতি (decrease in the current) প্রকাশ হইতে দেখা গিয়া থাকে। Galvanometric needle zero point বা সিজের দিকে কেবল ঝুগিয়া যায়, ইহাতেই বুঝা যায় যে পেশীর current বা তাড়িত গতির অত্যন্ত হ্রাস হইয়া গিয়াছে। পেশীর ঐরূপ অবস্থাকে negative variation কহে। পেশীর active condition অর্থাৎ সতেজ অবস্থা হইবার পূর্বে ঐরূপ নিম্নেজ ভাব হইয়া থাকে।

পেশীর ইরিটেবিলিটি বা উগ্রভাবের অর্থ কি ? Irritability of muscle.

পেশীর কুঞ্জন করিবার পারগতা বা শক্তিকে পেশীর ইরিটেবিলিটি কহে।

Voluntary বা ঐচ্ছিক পেশী স্তিম কুঞ্জনের স্বভাবিক কারণ কি ?
Causes of Voluntary muscular contraction.

মস্তিষ্ক অথবা পৃষ্ট মজ্জা হইতে impulse বা আদেশ বা উত্তেজনা nerves বা স্নায়ুগুলির মধ্য দিয়া পেশীতে উপর হইলে পেশী কুঞ্জন হয়। Skeletal অর্থাৎ সমস্ত হাড়ের পেশীগুলির কুঞ্জন কার্য will power অর্থাৎ মাহুকের ইচ্ছা শক্তির উপর নির্ভর করিয়া থাকে।

অতঃকি প্রকারে পেশীর কুঞ্জন হয় ? (Other conditions producing contraction).

সামান্য সময়ে পেশীর উপর কোনরূপ উত্তেজনা বা উগ্রতা সম্পাদন করিলে অল্পম পেশীর স্নায়ু উপর উত্তেজনা লাগাইলে পেশীর কুঞ্জন হইয়া থাকে।

পেশী স্নায়ু বৃক্কিত হইয়াও কুঞ্চিত হইতে পারে কি না ? (Does muscles contract devoid of terminal nerve filaments ?)

হাঁ, হয়। Sartorius নামক পেশীর শেষ ভাগে স্নায়ু বৃক্কিত হইয়া, তাহা কখনো সেই স্থানে যে কোন প্রকার উত্তেজনা লাগাইলেই পেশীর কুঞ্জন হয়। আবার Ammonia প্রভৃতি পদার্থ পেশীর উপর লাগাইলে পেশীর কুঞ্জন হয়।

nerve trunk অর্থাৎ স্নায়ু গোড়ার এমোনিয়া লার্গাইলে কিন্তু পেশীর কুঞ্জন হয় না। আবার শৈত্য ও কুবারী ঔষধ দ্বারা পেশীর শেষ স্নায়ু স্তরগুলি (peripheral nerve endings) অসাড় হইয়া গেলেও যদি পেশীর উপর সাক্ষাৎ সম্বন্ধে (directly) কোন রূপ stimuli বা উত্তেজনা লাগান যায় তবে সেই পেশী কুঞ্চিত হইয়া থাকে।

কয় প্রকারে পেশীকে উত্তেজিত করা যায়? Forms of muscular stimuli.

১। মিক্যানিক্যাল বা যান্ত্রিক উত্তেজনা। অর্থাৎ চর্চাৎ ঘুসি মারিলে কিম্বা চিমটা কাটিলে ক্ষণকালের জন্য পেশীর কুঞ্জন হইয়া থাকে। ২। থার্মিক উত্তেজনা। অর্থাৎ তাপ বৃদ্ধি হইলে অথবা কমিয়া গেলে পেশীর দীর্ঘতায়ী ও অস্বাভাবিক কুঞ্জন হইয়া থাকে। ৩। কেমিক্যাল উত্তেজনা। অর্থাৎ দেহস্থিত বিবিধ জাতীয় পদার্থ, বিবিধ ধাতব ও অম্ল ক্ষাব রহিত তরল পদার্থগুলিকে উত্তেজিত করিলে পেশী কুঞ্চিত হয়। ৪। ইলেকট্রিক উত্তেজনা। অর্থাৎ পেশীদিগের স্থানে তাড়িত প্রয়োগ করিলে সহজে পেশীর কুঞ্জন হইয়া থাকে।

পেশীর উপর তাড়িত প্রয়োগের কোন সময়ে উহার কুঞ্জন হয়? At what time the muscle contracts when it is under an electrical application?

পেশীর উপর দিয়া যদি ক্রমাগত এক ভাবের বা এক জোড়ের তাড়িত চালান যায় তবে উহা কুঞ্চিত হয় না কিন্তু ঐরূপ তাড়িতের একটু এদিক ওদিক হইলে অথবা হ্রাস বা বৃদ্ধি করিলে তৎক্ষণাৎ সেই পেশীর কুঞ্জন হইয়া থাকে।

পেশী কুঞ্জনের জন্য উহার nerve trunk অর্থাৎ স্নায়ু আকর স্থানে যেকোন stimulus বা উত্তেজনায় প্রয়োজন হয়, পেশীর পাত্রে উপর ঐ কুঞ্জনের জন্য কি সেইরূপ উত্তেজনায় প্রয়োজন হয়?

না।

পেশী কুঞ্চিত হইলে উহাতে কিরূপ রাসায়নিক পরিবর্তন হয়? (Chemical changes during contraction)।

১। পেশীতে sarco-lactic acid প্রস্তুত হয় এবং উহার অম্ল পরিমাণ বাহ্যে ছিন্ন তাহা ক্রম হয়।

২। পেশীর বিশ্রামাবস্থা অপেক্ষা উহার কুঞ্জন কালে অধিক পরিমাণে oxygen শোণিত হইতে গৃহীত হয়।

৩। অধিক পরিমাণে Carbon dioxide বহির্গত হয়।

৪। অক্সিজেন গ্রহণ ও কার্বনিক এসিড বাহির্গমন এই দুই প্রণালীর পরিমাণ সম্বন্ধে কোন নিয়ম দৃষ্ট হয় না।

৫। পেশীর Glycogen কম পড়ে অথচ এক প্রকার muscle sugar অর্থাৎ পেশী-শর্করা প্রস্তুত হইয়া থাকে।

পেশীর কুঞ্জন কালে উহার স্থিতিস্থাপকতা (elasticity) সম্বন্ধে কি কি পরিবর্তন হয়? Changes in the elasticity of muscle during contraction.

পেশীর অসল (passive) অবস্থায় যেরূপ উহার স্থিতিস্থাপক শক্তি থাকে উহার কুঞ্জনাবস্থায় সেরূপ থাকে না।

পেশীর কুঞ্জনাবস্থায় উহার স্থিতিস্থাপক শক্তির সহজ্ঞাপেক্ষা হ্রাস হয়। দেখা গিয়াছে পেশীর কুঞ্জনাবস্থায় উহার গাত্রে একটি ভার ঝুলাইলে ঐ পেশী সহজ অবস্থাপেক্ষা লঘ্যদিকে অধিক বিস্তৃত হয় বটে কিন্তু সহজ পেশীর উপরের ভার তুলিয়া লইলে সে যেমন আবার পূর্বের ঠিক আয়তন পায়, কুঞ্চিত পেশীর ভার তুলিয়া লইলে সে আপন পূর্বের ঠিক অবস্থা পায় না, একটু লম্বা হইয়া থাকে। অর্থাৎ কুঞ্চিত পেশীর extensibility বা বৃদ্ধি পাইবার শক্তি বাড়ে কিন্তু উহার elasticity অর্থাৎ স্থিতিস্থাপক শক্তির হ্রাস হইয়া থাকে। কোন পেশীতে অধিক ভার ঝুলাইলে সে কুঞ্চিত হয় না কেবল লম্বাদিকে বাড়িয়া থাকে।

পেশী এক স্থানে উত্তেজনা লাগাইলে সেই উত্তেজনা কিরূপে সমস্ত পেশীতে ব্যাপ্ত হয়? Conduction of stimulus.

কুঞ্জনব তরঙ্গ (Contraction wave) উত্তেজনার স্থান হইতে সমস্ত পেশীতে ব্যাপ্ত হইয়া থাকে।

পেশীর কুঞ্জন শক্তিতে শারীরিক তাপ কিরূপ থাকে? Effect of muscular contraction on heat.

পেশী কুঞ্জে তাপ বাড়ে। যে পরিমাণে কুঞ্জন অন্ত পেশীতে চান

পড়ে সেই পরিমাণে শারীরিক তাপ বৃদ্ধি পায়। তবে পেশীতে নিয়ত এক ভাবে কুঞ্জন করিলে পেশী পরিশ্রান্ত হয় সুতরাং তখন তাপ কমিয়া গিয়া থাকে।

পেশীর কুঞ্জে উহার আকৃতি কিরূপ হয়? Change in shape during contraction of a muscle.

পেশী কুঞ্চিত হইলে ছোট হয় এবং যে পরিমাণে পেশী ছোট হইবে সেই পরিমাণে উহা পুরু হইয়া থাকে। সুতরাং পেশীর bulk বা প্রধান অংশ বড় পরিবর্তন হয় না কিন্তু উহার shape বা গঠনের বিস্তার পরিবর্তন ঘটে হইয়া থাকে।

কুঞ্জন ক্রিয়ার Latent period কাহাকে কহে?

পেশীতে উত্তেজনা (stimulation) লাগানর কাল হইতে উহার কুঞ্জন আরম্ভের সময় পর্য্যন্ত যে অল্প সময় থাকে উহাকেই Latent period কহে। ভেকের Voluntary অর্থাৎ ইচ্ছাধীন পেশীগুলির উত্তেজনা হইতে কুঞ্জন পর্য্যন্ত $\frac{1}{10}$ th of a second অর্থাৎ এক সেকেন্ডের ১০ ভাগের এক ভাগ হয় মাত্র।

কুঞ্জন ক্রিয়ার period of "rising energy" কত টুকু?

যে সময়ের মধ্যে পেশীর আন্তে ২ কুঞ্জন, পরে জোব কুঞ্জন এবং শেষে পুনর্বার ধীর কুঞ্জন হয় সেই সময়কে period of rising energy কহে।

কুঞ্জন ক্রিয়ার period of falling energy কত টুকু?

যে সময়ের মধ্যে পেশীর আন্তে ২ relaxation অর্থাৎ শিথিলতা, পরে শীঘ্র ২ শিথিলতা এবং শেষে আবার ধীরে ২ শিথিলতা উপস্থিত হয় সেই সময়কে পেশীর "period of falling energy" কহে।

পেশীর কুঞ্জন ও উহার শিথিলতা contraction and relaxation এতদ্বয়ের ক্রিয়ার ব্যবধানে কি pause বা বিরাম কাল থাকে?

না।

ভিন্ন ২ পেশীর কুঞ্জনের rapidity অর্থাৎ শীঘ্র ২ কার্য সম্বন্ধে কোন তফাৎ বা পরিবর্তন ঘটে হয় কি না? (Variation in the rapidity of contraction of different muscles.)

হাঁ, বিবিধ জন্তর পেশীতে ঐরূপ দৃষ্ট হয়, এতদ্ব্যতীত একটা জীবেরও ভিন্ন পেশীতে দ্রুত কুঞ্জন কার্যের ইতরবিশেষ হইয়া থাকে। Mollusc অর্থাৎ অধিশূল্য কোমলাঙ্গ বিশিষ্ট জন্তর unstriped অর্থাৎ অনৈচ্ছিক পেশী যন্ত্রগুলি কয়েক মিনিট পর্য্যন্ত কুঞ্চিত হয়। Horsetfly অর্থাৎ ঘোড়ার মাছিগুলির পক্ষে উত্তেজনা দিলে এক সেকেন্ডে ৩০০ বার কুঞ্জন হয়। প্রত্যেক জন্তর আবখ্যিকতা, অভাব এবং অভ্যাস (needs and habits) বশতঃ উহাদের পেশী কুঞ্জনের তারতম্য ও দ্রুততাব (Variation and rapidity) দৃষ্ট হইয়া থাকে।

পেশীর Maximum Contraction কাহাকে বলে?

একটি হঠাৎ উত্তেজনায় যত ছোট (greatest shortening) অবস্থায় পেশীর হওয়া সম্ভব হয় উহাকেই পেশীর maximum contraction কহে।

Over-maximal contraction কাহাকে বলে?

একবার উত্তেজনায় পেশী যতদূর ছোট হবার চেষ্টা করে গেলে পর যদি আবার উগাতে উত্তেজনা লাগান যায় তবে সেই পেশী আরও ছোট হয়। পেশীর সেই অবস্থাকে over-maximal contraction কহে।

"Summation" এই কথাটির অর্থ কি?

মাংস পেশীতে মাজারি রকমের উত্তেজনা লাগাইলে উহার খুব (maximum) কুঞ্জন হয়। ঐ কুঞ্জন অবস্থায় আবার উত্তেজনা লাগাইলে আবার উহার চরম কুঞ্জন হয়। এই শেষাবস্থাকে "Summation" কহে।

পেশী কুঞ্জনের ফল কি? ৪৯ হইতে ৫০ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

ধমুঠকার কাহাকে বলে? ৫০ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

পেশী যদি সর্বদাই টেনেবা কুঞ্চিত অবস্থাতেই থাকে অর্থাৎ যদি Summation of contraction থাকে তবে উহাকে tetanic বা ধমুঠকারের অবস্থা কহে। পেশীতে শীঘ্র শীঘ্র উত্তেজনায় পর উত্তেজনা লাগাইলে ক্রটিমভাবে tetanus বা ধমুঠকার উৎপন্ন করা যাইতে পারে। ঐরূপ শীঘ্র শীঘ্র উত্তেজনা লাগাইতে না পারিলে ফাঁকের ঘরে পেশীর শিথিলতা আইসে। ঐরূপ অবস্থাকে falling energy কহা যায়। মূল গ্রন্থের ৫০ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

পেশীর irritability বা উগ্রতা এবং fatigue বা শ্রান্তির কারণ কি?

পৰিশ্রমেব পরিমাণ এবং রক্ত এইতে পোষণের পরিমাণ অনুসাবে উহাদের উৎপত্তি হইয়া থাকে । Fatigue means lessened irritability অর্থাৎ উত্তেজনার হ্রাস হইলেই শ্রান্তি বা ক্লান্তি উপস্থিত হয় ।

পৰিশ্রম করিলে অর্থাৎ শরীরস্থিত বিবিধ যন্ত্রের উপর পেশী ক্রিয়ায় কল কি ?

মূল গ্রন্থের ৫০ হইতে ৫৩ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য ।

স্নায়ু বিবরণ—Nervous system.

কোনু স্নায়ু পদার্থে স্নায়ুদণ্ড (Nerve trunk) প্রস্তুত হইয়া থাকে ?

প্রাথমিক স্নায়ুতন্ত্র বা প্রিমিটিভ্ ফাইব্রিল্ দ্বারা স্নায়ুদণ্ড প্রস্তুত হইয়া থাকে । ঐক্য প্রাথমিক স্নায়ুতন্ত্র (primitive fibril) অতি সূক্ষ্ম পদার্থ, অনুবীক্ষণ যন্ত্র বাতীত উহা দেখা যায় না ।

এক্সিস্-সিলিন্ডার (axis cylinder) কাকাকে বলে ?

কতকগুলি প্রিমিটিভ্ ফাইব্রিল্ বা প্রাথমিক স্নায়ু সূত্র একত্রিত কবিলে উহাদের সমষ্টিকে এক্সিস্ সিলিন্ডার কহে । অল্পপরিমাণ গ্রন্থিগণ বা দানাদার পদার্থ দ্বারা ফাইব্রিল্ গুলি বদ্ধ থাকে । এক্সিস্ সিলিন্ডারকে স্নায়ুসূত্রের মজ্জাও বলা যায় । ইহা স্নায়ুর মধ্য ভাগে এক সঙ্কীর্ণ সূত্রের মত অবস্থিতি করে । ইহা অণুসালময় পদার্থ ।

একটি সম্পূর্ণ স্নায়ু সূত্রের (complete nerve) বিশদ বর্ণনা কর ?

ইহাতে ১। প্রাথমিক স্নায়ু সূত্র বা প্রিমিটিভ্ ফাইব্রিল্ ; ২। আবরণ শূণ্য স্নায়ু মজ্জা (naked axis cylinder) ।

৩। আবরণযুক্ত স্নায়ু মজ্জা ; অর্থাৎ স্নায়ু মজ্জা বা এক্সিস্ সিলিন্ডার সোয়ান্ সাহেবের স্বেতবর্ণের পদার্থ দ্বারা আবৃত থাকে । অথবা উহা মেডুলারী সিন্ কিম্বা ম্যাকেলিন্ পদার্থ দ্বারা ঢাকা থাকে ।

৪। আবরণযুক্ত স্নায়ু মজ্জার চতুর্দিকে সোয়ান্ সাহেবের সিন্ অথবা নিউরেলিমার আবরণ থাকে ।

৫। আবরণযুক্ত স্নায়ুমজ্জার চতুর্দিকে উক্ত দুই আবরণই দৃষ্ট হইয়া থাকে।
সেরিব্রো-স্পাইন্ডাল ও সিম্পেথটিক স্নায়ু স্ত্রের প্রভেদ কি ?

সেরিব্রো-স্পাইন্ডাল স্ত্রের গঠন পুরোবিত্ত লম্পূর্ণ স্নায়ুর বর্ণনার ৫ম শ্রেণীর স্নায়ু গঠনের তায় ; অর্থাৎ উহাদের চতুর্দিকে সোয়ান সাহেবের সিদ্ এবং নিউরেলিমা এই দুইয়েরই আবরণ থাকে। কিন্তু সিম্পেথটিকের স্ত্রের গঠন উপরোক্ত ৪র্থ শ্রেণীর তায় ; অর্থাৎ উহাদের চতুর্দিকে সোয়ান সাহেবের সিদ্ অথবা নিউরেলিমা এই দুইয়ের মধ্যে একটি আবরণ থাকে।

বিশেষ বিবরণ ৪৭০ হইতে ৪৭২ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

র্যান্‌ভিয়াবস্ নোডস্ গুলির গঠন ও ক্রিয়া কিরূপ ? Ranvier's nodes.

৪৭১ পৃষ্ঠায় উহাদিগের গঠন দেখ। উহারা এক্সিস্ সিলিণ্ডার মধ্যে রক্তের রস বা প্লাজমা বিস্তার করিয়া থাকে সুতরাং উহাদের দ্বারা স্নায়ু স্ত্রের পোষণ হইয়া থাকে।

নার্ভি নার্ভোরাম্ কাহাকে বলে ? Nervi-Nervorum.

উহা বা ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র স্নায়ু বিশেষ। উহারা নার্ভ সিদ্ নামক প্রকৃত স্নায়ুর আবরণকে চেতনা বা সংজ্ঞা দিয়া থাকে।

স্নায়ু পদার্থস্থিত রাসায়নিক পদার্থের (chemistry of nerve) কিছু কিছু উল্লেখ কর ?

এক্সিস্ সিলিণ্ডার ও গ্যাংলিয়োনিক কোষ মধ্যে এলুমিনি থাকে। উহাদের ভিতর পটাস্ ও ম্যাগনেসিয়াম্ সদৃশ পদার্থও দৃষ্ট হইয়া থাকে। স্নায়ুর ধূসর পদার্থে নিউক্লিন্ এবং নিউবোকেরিটিন্ দৃষ্ট হয়। ক্রিয়েটিনে অধিক সাল্ফার থাকিলে উহাকে নিউবো-কেরিটিন্ কহে। স্নায়ু সংযোগে তন্তু মধ্যে জিলাটিন্ এবং সোয়ান সাহেবের সিদ্ মধ্যে ইলাস্টিন্ দৃষ্ট হইয়া থাকে। এতদ্ব্যতীত, স্নায়ু মধ্যে সেরিব্রিন্, লিমিথিন্ এবং প্রোটোগন দৃষ্ট হয়।

স্নায়বিক পদার্থের রাসায়নিক (chemical reaction) প্রতিক্রিয়া কি ?

অকর্ষণ্য অবস্থায় স্নায়ু পদার্থ অন্ন কারয়ুক্ত অথবা অন্ন কার্য রহিত হয়, কিন্তু সতেজ অর্থাৎ কার্যকারী অবস্থায় অথবা মৃত্যুর পর উহা অন্নযুক্ত হইয়া থাকে।

মস্তিষ্কের ও অন্ত স্নায়ুর প্রতিক্রিয়ার পার্থক্য কি ? Reaction of general nervous matter and brain.

মস্তিষ্কের ধূসর পদার্থ সর্বদা অম্লবৃত্ত থাকে কিন্তু স্নায়ু সেরূপ থাকে না।

স্নায়ু সূত্রের টান সহ্য করিবার ক্ষমতা tensile strength কিরূপ ?

উহাদের টান সহ্য করিবার অনেক শক্তি দৃষ্ট হয়। কারণ, আমরা জানি যে ঘটনা সূত্রে বাহ্য প্রভৃতি ছিন্ন হইলে উহার স্নায়ু শীঘ্র ছিন্ন হয় না। সার্বৈকিক স্নায়ু ১মণ ২০ সেরের টান সহ্য কবিত্তে পারে।

স্নায়ু মণ্ডলের ক্রিয়া কি ? Function of the nervous system.

এই যন্ত্রদ্বারা শরীরের সর্বাংশের সম্বন্ধ সমান ভাবে রক্ষা হইয়া থাকে। অর্থাৎ যদি শরীরের কোন এক স্থানে কোনরূপ স্নায়ু পরিবর্তন ঘটে, তবে সেই পরিবর্তনের অবস্থা দূরস্থিত স্থানের স্নায়ুতে সঞ্চালিত হয় এবং এই স্থানেও সেইরূপ স্নায়ু পরিবর্তন ঘটতে পারে।

স্নায়ু সূত্রের দুটি বিভাগ কি কি ? এবং উহাদের ক্রিয়া কিরূপ ? Division of Nerve fibres.

১। আফেরেন্ট বা সেন্টিপিটাল্. ২। এফারেন্ট বা সেন্টিফুগাল্। অধিকাংশ স্নায়ুতে এই দুই প্রকার স্নায়ু সূত্র দৃষ্ট হইয়া থাকে। আফেরেন্ট, সেন্টিপিটাল্ অথবা সেন্সরী স্নায়ুগুলি আপন আপন সমাপ্তি (periphery) স্থান হইতে পদার্থের চৈতন্ত্য বহন করিয়া উৎপত্তি দিকে অর্থাৎ স্নায়ু আকবের (nerve centre) দিকে লইয়া যায়। একটা না একটা স্নায়ুকেন্দ্র উহা গ্রহণ করিয়া থাকে ; পরে উক্ত স্নায়ুকেন্দ্র সেই চৈতন্ত্যের উপযোগী আদেশ এফারেন্ট, সেন্টিফুগাল্ বা মোটর স্নায়ুকে বহন করিতে বলিয়া থাকে, সুতরাং এই স্নায়ুগুলি উৎপত্তির স্থানের দিক হইতে সমাপ্তির দিকে পদার্থের সংজ্ঞার আদেশ বহন করে।

স্নায়ুসূত্রগুলির কোনরূপ উত্তেজনা বা শক্তি উৎপন্ন করিবার ক্ষমতা আছে কি না ? Do nerves generate force in themselves.

ইহারা কোনরূপ উত্তেজনা উৎপন্ন করিতে পারে না ; বতকণ না উচ্চ স্নায়ু কেন্দ্র হইতে উত্তেজনা ইহাদের উপর কর্তৃত্ব করে ততকণ ক্রিয়াহীন অবস্থায় থাকে

• শ্বেত ও ধূসর স্নায়ু পদার্থে প্রভেদ কি ? Distinction between white and grey nerves.

যেত স্নায়ু স্ত্রে সোয়ান্ সাহেবের সান্না পদার্থ দৃষ্ট হয় কিন্তু ধূসর পদার্থে সেরূপ কিছু থাকে না।

স্নায়ু ও ধূসর পদার্থের মধ্যে কোন পদার্থ অধিক দৃষ্ট হয়? Which of them is common?

শ্বেদ স্নায়ু পদার্থ কঠিন দৃষ্ট হয়। সিম্প্যাটিক স্নায়ু মণ্ডলে এবং বিশেষ চৈতন্যোৎপাদক সংযব স্থানি কতক কতক ধূসর পদার্থ দৃষ্ট হইয়া থাকে।

কোন স্নায়ু মধ্য স্নায়ু উত্তরজনা বাহিনী হইতে হইতে উঠাব স্থিতি নিকট-বর্তী স্নায়ু ভিতর সেই উত্তরজনা স্নায়ুস্থিত হইতে পাবে কি না?

না। কোনকপেট না। গাত্রের গাত্রের সংলগ্ন থাকিলেও না।

এফাফেন্ট স্নায়ু কয়টা বিভাগ ও উহাদের ক্রিয়া কিরূপ? Division and function of efferent nerves.

১। মোটর নার্ভ অর্থাৎ সঞ্চালক স্নায়ু—ইহা বা পেণ্ডোগুলিকে কুঞ্চিত করিয়া থাকে।

২। সিক্রেটরী-নার্ভ অর্থাৎ নিঃসরণকারী স্নায়ু—ইহাদের গ্রন্থি দ্বারা (Glands) রস নিঃসরণ হইয়া থাকে।

৩। ইনহিবিটরী-নার্ভ অর্থাৎ ক্রিয়া বোধকারী স্নায়ু—ইহাদের দ্বারা অতিরিক্ত ক্রিয়া দমন হয়।

৪। অ্যাসোসিয়েটরী নার্ভ অর্থাৎ বন্ধনকারী নার্ভের সঞ্চালক স্নায়ু।

৫। ট্রোফিক খাদ্যিক ও ইলেক্ট্রিক অর্থাৎ পোষণকারী, তাপোৎপাদক, ও তাড়িত বাহক প্রভৃতি স্নায়ু উল্লপ আছে।

ইন্টার-সেন্ট্রাল স্নায়ু কতটুকু বলে? Inter central nerve.

ইহা বা বিভিন্ন স্নায়ু কেন্দ্রের কোষগুলির যোজক স্নায়ু। ৪৭০ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

স্নায়ু শক্তির বেগ বা দ্রুত গতি কত? What is the velocity of nerve force?

এক সেকেন্ডে ৩০ মিটার স্থানে স্নায়ুর বেগ যায়, অথবা দ্রুত ডাক পাড়ীর মত উহার গতি দ্রুত হয় অথবা অতি দ্রুত অথবা Gallop বা লক্ষ গতির মত স্নায়ুর গতি দ্রুত হইয়া থাকে।

স্নায়ু শক্তি বা বেগ "Negative Variation" কহাকে বলে?

শেনীর মত স্নায়ুরও স্বাভাবিক গতির (Natural nerve current) উত্তেজনার পথই কিঞ্চিৎ মন্থর ভাব দৃষ্ট হয়। এই মৃদুগতির নাম negative variation। এই মৃদু গতি অর্থাৎ negative variation স্নায়ুর মধ্য দিয়া সেইরূপ জীব ভাবে যায় যেমন উহায উত্তেজনা হইলে জোর হইয়া থাকে। অতরাং negative variation এবং nerve impulse বা উত্তেজনার অর্থ একই বলিতে হইবে।

Electrotonus কাকাকে বলে ?

স্নায়ুর তাড়িত শক্তিকে electrotonus কহে। বিবিধ অবস্থার পড়িলে উহার ঐ তাড়িত শক্তির বা বৈদ্যুতিক অবস্থার (electrical conditions) ইতরবিশেষ বা হ্রাস বৃদ্ধি হইয়া থাকে।

Anelectrotonus কাকাকে বলে ?

Constant current লাগাইবার কালে Anode বা positive poleএর নিকটে স্নায়ুর তাড়স (irritability) কম হয়। ঐরূপ স্থানকে anelectrotonus কহে।

Katelectrotonus কাকাকে কহে।

Cathode বা negative poleএর নিকট স্নায়ুর তাড়স বা উত্তেজনার বৃদ্ধি হইয়া থাকে ঐরূপ অবস্থাকে katelectrotonus কহা যায়।

Irritable condition of nerves কাকাকে বলে ?

স্নায়ুর যে অবস্থায় কম বেশী শক্তি বিশিষ্ট কোন Stimuli বা উত্তেজনা উহার মধ্য দিয়া ভ্রমণ জন্ত বাধা পায় না সেই অবস্থার নাম স্নায়ুর irritability বা উত্তেজনার অসুস্থ অবস্থা।

স্বাভাবিক উত্তেজনার জন্ত সেই অসুস্থ অবস্থা কি কি ? What conditions are necessary for this irritability ?

স্নায়ু মধ্যে যদি (১) ঠিক ভাবে রক্তের যোগান (blood supply) হয়, বস্তু যদি (২) উপযুক্ত nourishment বা খাদ্য স্নায়ু মধ্যে আনয়ন করে এবং বস্তু ফিরিয়া বাইবার সময় (৩) যদি সেই স্নায়ুর অসার পদার্থ লইয়া যায় carry away effects matters, (৪) nerve centre বা স্নায়ু আকর স্থানের সহিত যদি ঠিক যোগ থাকে এবং যদি (৫) température অর্থাৎ তাপ ঠিক

থাকে তবেই উহাদের সমষ্টিকে স্নায়ুর conditions of irritability বা উত্তেজনার অবস্থা কহা যায়।

কোন স্নায়ুর শ্রান্তি বা দুর্বলতা ঘটিলে, অথবা উহাতে রক্ত যোগান না হইলে কোন্ ভাবে উহার আবার বল বিধান হয়? How a fatigued nerve 'recover'?

প্রথমতঃ আন্তে, মধ্যো শীঘ্রঃ এবং শেষে আবার ধীরেঃ শ্রান্ত বা দুর্বল স্নায়ু প্রকৃতিস্থ হইয়া থাকে।

স্নায়ুর কোন অংশে (Stimulus) উত্তেজনা লাগাইলে উহার পেশীর বেশী কুঞ্জন হয়? অথবা স্নায়ুর কোন অংশে স্নায়ুর অধিক irritability দুই হয়?

পেশী হইতে দূরে উহার স্নায়ুতে উত্তেজনা দিলে সেই পেশীর কুঞ্জন বেশী হয়। স্নায়ু যেন জোর সংগ্রহ করিতেঃ পেশীতে উপস্থিত হয়।

Nerve বা স্নায়ুব "indifferent point" কাহাকে বলে?

পূর্বে বলা হইয়াছে যে, কোন স্নায়ুব উপর একভাবে ও ক্রমাগত তাড়িত উত্তেজনা বা Constant current লাগাইলে Cathode or negative poleএর দিকেই উহার irritability বা তাড়স বেশী হয় এবং anode অর্থাৎ positive poleএর দিকে ঐরূপ উত্তেজনার হ্রাস হয়। স্নায়ুর মধ্য স্থলে অথবা প্রত্যেক পোলের (pole) মধ্যভাগে যে স্থান হয় তথায় কোন প্রকার তাড়স বা irritability থাকে না অর্থাৎ no increased irritability of the cathode, nor diminished irritability of the anode at that point, সুতরাং ঐ স্থানকে "indifferent" point কহে। দুই (poles) পোলের মধ্যেই যে ঐ indifferent point অর্থাৎ তাড়স শূন্য স্থান থাকিবে ঐরূপ কোন নিয়ম নাই কারণ তাড়িতের শক্তি অনুসারে ঐ স্থানেরও পরিবর্তন হইয়া থাকে।

পেশী কুঞ্জনের নিয়ম কিরূপ? What are the laws of contraction?

১। পেশী সমূহে যখন উত্তেজনা না থাকে (when the current is broken) তখন anelectrotonus অর্থাৎ decreased irritability অর্থাৎ উত্তেজনার হ্রাসই নূতন উত্তেজনার কারণ হইয়া থাকে। ২। আবার যখন

উত্তেজনা (current) চলে তখন Katelectrotonus অর্থাৎ increased irritability অর্থাৎ উত্তেজনার আধিক্য হইয়া থাকে। ৩। Current চলতে চলতে ভেঙ্গে দিলে যে রূপ উত্তেজনা হয় নূতন current চালাইলে পর তদপেক্ষা বেশী উত্তেজনা হইতে থাকে। ৪। Anelectrotonus দ্বারা উত্তেজনা ও সঞ্চালনের হ্রাস হয় (reduction of irritability and conductivity)। ৫। Katelectrotonus দ্বারা irritability বা উত্তেজনার বৃদ্ধি হইয়া থাকে। ৬। With ascending currents অর্থাৎ উর্দ্ধগামী তাড়িত শক্তিতে, যে স্নায়ু পেশীর নিকটবর্তী থাকে উহার ক্রিয়ার হ্রাস হয় এবং ৭। With descending current অর্থাৎ নিম্নগামী তাড়িত শক্তিতে যে স্নায়ু পেশীর নিকটে থাকে উহার ক্রিয়ার আধিক্য হইয়া থাকে। ৮। current weak অর্থাৎ কম জোরি হইলে উপরোক্ত পরিবর্তন গুলিও কম জোরি হইয়া থাকে।

Nerve Corpuscles বা terminals কাকে বলে ?

উহারা স্নায়ু নির্মিত পদার্থ বিশেষ। উহাদের ভিতর স্নায়ু সূত্র শেষ হয়। উহাদের ভিতর efferent স্নায়ুগুলি impulse বা আদেশ বহন করিয়া থাকে। এবং efferent স্নায়ু সূত্রগুলি সেই আদেশ বা উত্তেজনা গ্রহণ করিয়া থাকে। উহাদিগকে touch corpuscles বা “স্পর্শ কণা” কথা যায়।

স্নায়ু সূত্রে রক্ত বাইতে না দিলে কি ফল হয়? what happens when blood supply of a nerve is cut off?

স্নায়ু শীঘ্রই উত্তেজনা হীন হইয়া অবসাদিত হইয়া থাকে অর্থাৎ স্নায়ুর পক্ষাঘাত হইয়া থাকে।

স্নায়ু কোন অংশ উত্তেজিত করিলে প্রবলভাবে পেশী কুঞ্জন হয় ?

পেশী হইতে যতদূরে সেই পেশীর মোটর নার্ভ উত্তেজিত করিবে, ততই অধিক প্রবলভাবে সেই পেশী কুঞ্চিত হইবে।

স্পাইন্ডাল ন্নায়ুদিগের ক্রিয়া ।

Physiology of the Spinal nerves.

স্পাইন্ডাল ন্নায়ুদিগের উৎপত্তি, বিস্তৃতি ও ক্রিয়াদিগ সংক্ষেপে বর্ণনা কর ।
Describe the origin, distribution and functions of the Spinal nerves ?

কশেরকণ্ডালি পরস্পর সংযুক্ত হইলে তাহাদেব দুই পার্শ্ব দিকে যে ভার্টিব্রাল কেনাল্ অর্থাৎ কশেরকণ্ড সন্ধীয় ছিদ্র দ্বিহ হয় তন্মধ্য দিয়া ৩১ জোড়া ন্নায়ু বাহির হইয়া থাকে। প্রত্যেক জোড়া ন্নায়ু স্পাইন্ডাল বর্ড অর্থাৎ পৃষ্ঠা মজ্জায় দুই মূল root দ্বারা সংযুক্ত থাকে। একটি সম্মুখ মূল anterior root ও অপরটিকে পশ্চাৎ মূল posterior root কহে। এই দুই মূল পরস্পরে মিলিত হইয়া একটি ন্নায়ু হইয়া ইণ্টারভার্টিব্রাল ছিদ্র দিয়া বাহির হইয়া থাকে। এই মূল একত্রিত হইবার পূর্বে, পশ্চাৎ মূলে কিঞ্চিৎ গ্যাংগ্লিয়া সদৃশ কোষ ও সূত্র ক্ষতি হইয়া থাকে। স্পাইন্ডালনার্ভ অর্থাৎ নেকদণ্ড সন্ধীয় ন্নায়ুগুলিকে আমবা মিশ্রিত ন্নায়ু mixed nerves বলিয়া থাকি। কারণ, উহাদেব মধ্যে এফারেণ্ট ও আফারেণ্ট ন্নায়ুহর থাকে। সম্মুখে মূলদেশ হইতে যে সমস্ত সূত্র বাহির হয় উহাদিগকে এফারেণ্ট বা সঞ্চালনকারী ন্নায়ু বা মোটরনার্ভ কহে। ইহাদেব দ্বারা আদেশ বাহিত হইয়া থাকে। পশ্চাৎ মূলদেশ হইতে যে সমস্ত ন্নায়ুহর বাহির হয় উহাদিগকে আফারেণ্ট বা সংজ্ঞা বাহক ন্নায়ু বা সেন্সরী-নার্ভ কহে। ইহাদেব দ্বারা পদার্থের সংজ্ঞা বাহিত হইয়া থাকে।

Recurrent sensibility কাকে বলে ?

কোন motor root অর্থাৎ সঞ্চালক ন্নায়ু মূলদেশ কাটিয়া দিয়া যদি উহার peripheral অর্থাৎ সমাপ্তির দিকে উত্তেজনা লাগান যায় তবে সে স্থলে কিঞ্চিৎ বেদনা অনুভূত হয়। ঐরূপ বেদনা অনুভব করার নাম recurrent sensibility। ঐরূপ হওনের কারণ এই যে, sensory root অর্থাৎ সংজ্ঞাবিধায়ক মূলের কতকগুলি সূত্র motor root অর্থাৎ গতিবিধায়ক মূলের সহিত সংযুক্ত হওয়ার পর উহার periphery বা সমাপ্তির দিকে সংজ্ঞা

বহন না করিয়া মোটর root বা মূলকে ফিরিয়া সংজ্ঞা বিধান করিয়া থাকে।

স্পাইন্ডাল্ নায়ুব পশ্চাৎ মূল দেশের গ্যাংগ্লিয়া বা কতকগুলি নায়ু-কোষ পদার্থের উদ্দেশ্য কি? Functions of ganglia on posterior roots of spinal nerves.

উহাদের ক্রিয়া আজিও স্পষ্ট বুঝা যায় নাই। উহাদের দ্বারা প্রত্যাবর্তক (Reflex) ক্রিয়াও হয় না এবং উহাদের স্বতঃক্ৰমী শক্তিও (Automatic activity) দৃষ্ট হয় না। কিন্তু বোধ হয় উহাদের দ্বারা নায়ুব পোষণ হইয়া থাকে। কাবণ, ইহা দেখা গিয়াছে যে গ্যাংগ্লিয়াব পশ্চাতে পশ্চাৎ মূলদেশ কাটিয়া দিলে যে স্বত্র স্পাইন্ডাল মজ্জার সন্নিহিত সংযুক্ত থাকে উহা শীঘ্র শীঘ্র নষ্ট হইয়া যায়, কিন্তু গ্যাংগ্লিয়াব সহিত সংযুক্ত নায়ু স্বত্র নষ্ট হয় না এক্ষেপে ইহা সিদ্ধান্ত হয় যে সেন্সরা বা চৈতন্যোৎপাদক নায়ু স্বত্রের পোষণ প্রক্রিয়ার উপর পশ্চাৎ মূল দেশের গ্যাংগ্লিয়া গুলি বিশেষ ভাবে কর্তৃত্ব করিয়া থাকে। সঞ্চালক নায়ুগুলি পৃষ্ঠমজ্জা স্থিত নায়ু কেন্দ্র (Nerve centre) দ্বারা পুষ্ট হইয়া থাকে।

What is the Ritti Vali law?

কোন নায়ুকে তাগাব centre বা আকব স্থান হইতে পৃথক করিলে অথবা যদি কোন নায়ু আকব নষ্ট হইয়া যায়, তবে সেই নায়ুর excitability বাড়ে। Central end হইতে এক্রপ উত্তেজনার বৃদ্ধি আবশ্য হইয়া periphery বা নায়ুব সমাপ্তিব দিকে গমন করিয়া থাকে। পবে এক্রপ উত্তেজনার বৃদ্ধি শীঘ্র শীঘ্র কমিয়া গিয়া থাকে। শেষে আব মোটেই উত্তেজনা থাকে না।

এক্রপ পরিবর্তন শীঘ্র শীঘ্র কোথায় হয়? গোড়ায় না আগায়? Do these changes take place more rapidly in the central or peripheral end?

গোড়ার দিকেই শীঘ্র শীঘ্র পরিবর্তন হয় কিন্তু আগার দিকে উত্তেজনা বেশী সময় পর্যন্ত থাকে গোড়ার অপেক্ষা।

সেরিব্রো-স্পাইন্ডাল্ নার্ভস-সিস্টেম্।

Cerebro-Spinal Nervous System.

স্পাইন্ডাল্ কর্ড বা পৃষ্ঠ মজ্জা, মেডুলা অবলংগেটা বা অধঃমস্তিক, ব্রেন্ বা মস্তিষ্ক, স্নায়ুস্থর বা নার্ভস্, এবং গ্যাংলিয়া অর্থাৎ স্নায়ুকোষ সম্বলিত গুটি এই সমস্ত স্নায়ু ও স্নায়ুকেন্দ্রের ক্রিয়া আলোচনা করাই সেরিব্রো-স্পাইন্ডাল্ নার্ভস্ সিস্টেমের উদ্দেশ্য।

মস্তিষ্কের ও স্পাইন্ডাল কর্ড বা পৃষ্ঠা মজ্জার ঝিল্লীগুলির নাম ও ক্রিয়া কি ?
Functions of Duramater, arachnoid and piamater.

১। ডিউরেমেটার—এই ঝিল্লী চিন্মুসে ও সংযোগ তন্তুদ্বারা নির্মিত। ইহার নিয়ে যে স্নায়বিক পদার্থ বা বিধানোপাদান অবস্থিতি করে উহাদিগকে ইহা আবৃত ও রক্ষা করিয়া থাকে।

২। এরাকানয়েড—ইহা ডিউরেমেটার অপেক্ষা অনেক পরিমাণে দুর্বল ঝিল্লী বিশেষ। ইহার আকারও ডিউরামেটারের মত। পরীক্ষায় দেখা গিয়াছে যে ইহা দ্বারা সেরিব্রো-স্পাইন্ডাল্ ফ্লুয়িড্ অর্থাৎ মস্তিষ্ক ও পৃষ্ঠামজ্জা সর্বাঙ্গীয় এক প্রকার তরল পদার্থ বাহির হইয়া থাকে।

৩। পায়েরমেটা—ইহাতে বহু সংখ্যক রক্তবাহীনাড়ী দৃষ্ট হয়, ঐ রক্তবাহীনাড়ীগুলি নিম্নে অবতরণ করে এবং মস্তিষ্কের উপর-গাত্রকে পোষণ করিয়া থাকে।

নিউবোগ্লিয়া কাহাকে বলে ? (Neuroglia)

উহা বিশেষ এক প্রকার সংযোগ তন্তু। ইহার উপর যাবতীয় স্নায়ুস্থর, মস্তিষ্কের কোর এবং পৃষ্ঠমজ্জা অবস্থিত করিয়া থাকে।

স্পাইন্ডাল্ কর্ড বা পৃষ্ঠমজ্জার গঠন বর্ণনা কর ? Describe spinal cord.

ইহা স্নায়বিক তন্তুর ধাম বিশেষ। মেডুলা-অবলংগেটা ও পক্ষ ভেরোলাই দ্বারা ইহা মস্তিষ্কের সহিত সংযুক্ত থাকে এবং কড়া-ইকুইনা দ্বিত বহু স্নায়ুর মূলদেশের মধ্যস্থলে সমাপ্ত হইয়া থাকে। ইহার বহির্দিকের অনেকেংশে সাদা বর্ণের স্নায়ু পদার্থ থাকে এবং মধ্যস্থলে দুই পদার্থ দৃষ্ট হইয়া থাকে। ইহাকে প্রকৃতিতে কেন্দ্র করিলে দুইটা চক্রকলাবৎ অর্থাৎ অসমান

আকৃতি বিশিষ্ট (Irregularly shaped crescents) ধূসরবর্ণের পদার্থ দৃষ্ট হয়। উহারা পরস্পর ঐরূপ পদার্থের দ্বারা সংযুক্ত থাকে। বিশেষ দিবরণ ৪৭৫ হইতে ৪৭৮ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

পৃষ্ঠ মজ্জা কি সর্বত্র সমান? (Size Spinal Cord) না। সার্ভাই-ক্যাল বা গ্রীবাদেশেব নধ্য স্থলে ও নিম্নে এবং ডর্নাল প্রদেশের নিম্নে পৃষ্ঠ মজ্জা মোটা হইয়া থাকে। কারণ, ঐ ঐ স্থান হইতে আয়বিক শাখা প্রশাখা উঠিয়া থাকে।

পৃষ্ঠ মজ্জায় সাদা পদার্থের গঠন কিরূপ? What is that white substance?

উহাদের ভিতর আয়ুহুত্র ও একটি করিয়া মেডুগারী সিদ্ (Sheath) থাকে।

ঐ আয়ু হুত্রের ক্রিয়া কি? Functions of these nerve fibres?

এক কোষ হইতে অপর কোষে পদার্থের চৈতন্য স্থানান্তর করিয়া থাকে।

ধূসর পদার্থের গঠন কিরূপ? Describe grey matter.

সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম আয়ু হুত্র ঘন জালের আকারে সজ্জিত থাকে। তন্মধ্যে বহুসংখ্যক গ্যাংগ্লিয়োনিক কোষ বিস্তৃত হইয়া থাকে; উক্ত আয়ু হুত্রগুলি একটা কোষ হইতে অপর কোষ মধ্যে সংজ্ঞা বহন করিয়া থাকে। যেত আয়ু পদার্থে গ্যাং-গ্লিয়োনিক কোষ দৃষ্ট হয় না।

গ্যাংগ্লিয়োনিক কোষগুলির অজ্ঞাত নাম কি? What are these cells called?

উহাদিগকে ম্যান্টিপোলার, বাইপোলার অথবা ইউনিপোলার কোষ কহা যায়। কারণ; উহাদিগের এক বা ততোধিক প্রবর্ধন বা ফেঁকড়ী দৃষ্ট হয়; ফেঁকড়ীগুলি আয়ু হুত্রদিগের দ্বারা বিভক্ত হয় না।

পৃষ্ঠমজ্জা কয়টি স্তম্ভে বিভক্ত এবং উহাদের ক্রিয়া কিরূপ? (Functions of the columns of spinal cord).

১। সন্মুখ স্তম্ভ, ২। পশ্চাৎ স্তম্ভ এবং ৩। পার্শ্ব স্তম্ভ। ৫৮৫, ৫৮৬ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

স্পাইন্ডাল কর্ডের ক্রিয়া ।

Functions of the Spinal Cord.

স্পাইন্ডাল কর্ড বা পৃষ্ঠমজ্জা দ্বারা কিরূপে বহন ক্রিয়া সম্পন্ন হয়।

In what manner is conduction carried in by the Spinal Cord ?

চৈতন্ত্যোৎপাদক স্নায়ু দ্বারা যে সমস্ত চৈতন্ত্য বা সংজ্ঞা বাহিত হইয়া পৃষ্ঠ-মজ্জায় উপনীত হয়, পৃষ্ঠমজ্জা আবার সেই সমস্ত সংজ্ঞাকে মস্তিষ্কস্থিত বিচার-কক্ষ স্নায়ুকেন্দ্রে উপস্থিত করিয়া থাকে। পরে মস্তিষ্কস্থিত উক্ত স্নায়ুকেন্দ্র হইতে আদেশ বাহির হয়, স্পাইন্ডাল কর্ড ঐ আদেশগুলি বহন করিয়া থাকে। সঞ্চালক স্নায়ুগুলি পৃষ্ঠমজ্জা হইতে সেই আদেশ বহন করিয়া পেশী সমূহে লইয়া গিয়া থাকে।

মজ্জাব কোন্ অংশ মোটর ও কোন্ অংশ সেন্সরী ? What portion of the Cord is motor and what portion is sensory.

সম্মুখ অংশ মোটর বা সঞ্চালক এবং পশ্চাৎ অংশ সেন্সরী বা চৈতন্ত্যোৎপাদক।

শ্বেত ও ধূসর স্নায়ু পদার্থের ক্রিয়ার প্রভেদ কি ? Functions of white and grey matter.

প্রত্যাবর্তক স্বভাব বিশিষ্ট (reflex) যে সমস্ত সেন্সরী ও মোটর উত্তেজনা হয় তদসমুদায়কে মজ্জাব ধূসর স্নায়ু পদার্থ কেবল পৃষ্ঠমজ্জার সর্বত্র প্রবেশ করিতে পারে। কিন্তু সেন্সরী উত্তেজনা বাহ্য মস্তিষ্কে বাহিত হইবে তৎসমুদায় পৃষ্ঠমজ্জাব শ্বেত স্নায়ু পদার্থ দ্বারা সঞ্চালিত হইয়া থাকে। আবার, ইহা স্বৰ্ণ থাকে যে, সম্মুখদিকেব মোটর এবং পশ্চাদিকেব চৈতন্ত্যোৎপাদক মূল rootsগুলি শ্বেত পদার্থ হইতে উৎপন্ন হয় না কিন্তু ধূসর স্নায়ু পদার্থের শূঙ্গ (horn) হইতে উৎপন্ন হইয়া থাকে।

Posterior horns মধ্যে যে grey matter বা ধূসর পদার্থ থাকে উহার peripheral periphery হইতে শ্বেত (white) পদার্থ মধ্য দিয়া সংজ্ঞা (sensory impulses) চালান করিয়া মস্তিষ্কে লইয়া যায় অথবা কর্ড (cord) পার হইয়া motor cell মধ্যে লইয়া গিয়া থাকে।

Anterior horns মধ্যে যে gray matter বা ধূসর পদার্থ থাকে উহারা white matter, অর্থাৎ শ্বেত পদার্থের মধ্য দিয়া motor trunks মধ্যে আদেশ বহন করিয়া থাকে।

Spinal cord বা পৃষ্ঠা মজ্জার মধ্যে খালের চতুর্দিকে যে gray matter বা ধূসর পদার্থ থাকে উহাদের ক্রিয়া কি ?

উহারা শ্বেত পদার্থের মধ্য দিয়া সংজ্ঞা চালায় না, একেবারে উহাদের মধ্য দিয়াই তাহা মস্তিষ্কে উপনীত হইয়া থাকে।

মজ্জার anterior column যে motor এবং উহার posterior column যে sensory তাহা Physiologically প্রমাণ কর ?

Posterior column ধ্বংস করিয়া যদি পা পোড়াইয়া দেওয়া যায় তবে জীব কৌনরূপ বেদনা অনুভব করে না। কিন্তু posterior column ধ্বংস না করিয়া যদি সেই জীবের anterior column ধ্বংস করা যায় এবং সেই পায়ে আগুন লাগান যায় তখন সেই জীব যন্ত্রনায় ছটফট করে কিন্তু সেই জীবের মস্তিষ্ক হইতে পা নাড়াইবার জ্ঞান আব কোন আদেশ বাহিত হয় না সুতরাং সে আর পা নাড়াইয়া আগুন হইতে দূরে লইয়া বাইতে পারে না।

মজ্জার সম্মুখ স্তম্ভের (anterior columns) direct or uncrossed pyramidal tracts অর্থাৎ সোজা অংশ গুলি এবং crossed pyramidal tracts of lateral columns অর্থাৎ মজ্জার পার্শ্বদিকের স্তম্ভের পার হওয়া স্তম্ভগুলির ক্রিয়া কি ?

উহারা—Cerebral convolutions অর্থাৎ মধ্য মস্তিষ্কেব ভাঁজগুলির মধ্যস্থল হইতে impulse or আদেশ বহন করিয়া থাকে যদ্বারা নিম্নের পেশী-গুলিতে ইচ্ছাধীন কুঞ্জন কার্য Voluntary movements সম্পন্ন হইয়া থাকে।

মজ্জার lateral columns অর্থাৎ পার্শ্বদিকের স্তম্ভ কি কেবল গতিবিধির কার্য (efficient in action) করিয়া থাকে ?

না। কারণ মজ্জার posterior columns নষ্ট করিয়া যদি পদে আলা দেওয়া যায় তাহা হইলেও জীব বেদনায় ছটফট করিয়া থাকে।

Lateral columns অর্থাৎ মজ্জার পার্শ্ব স্তম্ভগুলির direct cerebellar paths বা স্তম্ভ গুলির ক্রিয়া কি ?

উহারা উর্কগামী স্নায়ু দ্বারা cerebellum অর্থাৎ মধ্য মস্তিস্কের সহিত সংযুক্ত হয়। উহারা posterior nerve roots of the trunk অর্থাৎ মজ্জার পশ্চাৎ স্নায়ুমূলের সহিত সেরিবেলাম্কে সংযুক্ত করে।

মেরুদণ্ডস্থিত স্নায়ুকেন্দ্রের কয় প্রকার ক্রিয়া? Function of the Spinal cord.

মেরুদণ্ডের ক্রিয়া অত্যাশ্চর্য গ্যাংলিয়াদিগের দ্বারা; তবে পৃষ্ঠমজ্জার গঠনে অসংখ্য স্নায়ুকোষ থাকে বলিয়া ইহা দ্বারা পদার্থের সংজ্ঞা সূচাক্রমে পরিচালিত, স্থানান্তরিত, পরিব্যাপ্ত, প্রত্যাবর্তিত ও উৎপাদিত হইয়া থাকে। (Sensation may be conducted, transferred, diffused, reflected and automated) ৪৭৬ হইতে ৪৮৪ পৃষ্ঠা এবং ৪৮৯ হইতে ৪৯৪ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

What is Setschenow's reflex inhibitory centre? মজ্জার মধ্যে কোথায় প্রত্যাবর্তক ক্রিয়ার দমনকারী centre বা মধ্যবিন্দু আছে?

Spinal cord অর্থাৎ পৃষ্ঠ মজ্জায় উর্দ্ধাংশে একটি nerve centre থাকে দ্বারা অতিরিক্ত reflex action দমন হয়। একরূপ না থাকিলে আলগিনের সামান্য ফুটুনিতে অল্প reflex action হইত এবং প্রবল আঘাতে দুর্দমনীয় convulsion বা আক্কেপ হইত। Reflex inhibitory centre অর্থাৎ প্রত্যাবর্তক ক্রিয়ার দমনকারী স্নায়ু স্থান সেই জ্ঞাত অতিরিক্ত ক্রিয়ার দমন করিয়া থাকে।

পৃষ্ঠমজ্জায় অপর কি কি বিশেষ স্নায়ু কেন্দ্র আছে? Special centres in the spinal cord.

মূত্র থালী ও জননেন্দ্রিয় এই দুই যন্ত্রের ক্রিয়ার উপর কর্তৃত্ব করিবার শক্তি বিশিষ্ট একরূপ দুই বিশেষ স্নায়ুকেন্দ্র দৃষ্ট হয়। ৪৯২ হইতে ৪৯৩ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

Anterior and lateral columns অর্থাৎ মজ্জার সম্মুখ ও পার্শ্বদিকের ধৌত স্নায়ু স্তম্ভ গুলিতে সাক্ষাৎ সঞ্চকে উত্তেজনা প্রয়োগ করিলে কি হয়?

পেশী মণ্ডলীর সঞ্চালন হয় (muscular movements) কিন্তু বেদনা অনুভূত হয় না (no pain)।

Posterior columns অর্থাৎ মজ্জার পশ্চাদিকের স্নায়ু স্তম্ভগুলি উত্তেজিত হইলে কি হয়?

অত্যন্ত বেদনা হয়। এই বেদনা পশ্চাৎদিকের স্নায়ুশ্রেণীর (at the posterior root-fibres) বিশেষ অঙ্গভব হইয়া থাকে।

মজ্জার সমুখ ও পার্শ্ব স্তম্ভ বিভক্ত করিলে কি ফল হয়? What effect has section of the antero-lateral columns.

নিম্নোক্তের যাবতীয় ঐচ্ছিক পেশীর সঞ্চালক শক্তির লোপ হইয়া থাকে।

What effect has section of the posterior column?

মজ্জার পশ্চাৎ স্তম্ভ বিভক্ত করিলে কি ফল হয়?

সমস্ত পেশী-ক্রিয়ার ঐক্যতা-সম্পাদন-শক্তির লোপ হয় (power of muscular co-ordination is lost), পশ্চাৎ স্তম্ভ নষ্ট হইলে লোকোমোটর-এটেলি রোগ হইয়া থাকে।

Is the transference of impulses stopped by the section of the posterior columns? মজ্জার পশ্চাৎ স্তম্ভ নষ্ট হইলেই কি উত্তেজনার স্থানান্তর হওন বন্ধ হয়?

না। Lateral columns অর্থাৎ মজ্জার পার্শ্বদিকের স্তম্ভে সেন্সরী বা সংজ্ঞা বিধায়ক স্নায়ুশ্রেণী থাকে বলিয়া 'পদার্থের' চৈতন্য বা সংজ্ঞা transferred বা স্থানান্তরিত হইয়া থাকে। পশ্চাৎস্তম্ভ নষ্ট হইলেও কার্য্য বড় আটকায় না।

Gray matter অর্থাৎ ধূসর বর্ণের স্নায়ু পদার্থে সাক্ষাৎ সম্বন্ধে (directly)

কোনরূপ উত্তেজনা হইলে কি কিছু ফল হয়?

না।

সেক্রাল প্রদেশের নিম্নাংশের মজ্জা নষ্ট হইলে কি ফল হয়? result of a lesion in the lower part of the sacral region.

রেক্তাম্ বা সবলান্ত্র এবং ব্র্যাডার বা মূত্র থালীর স্পিংটার বা কুঞ্চনকারী পেশীর পক্ষাঘাত হইয়া থাকে। এতদ্ব্যতীত, এক্সেলেরটর-ইউরিমি এবং কন্সট্রিক্টর ইউরিথি পেশীগুলিও অবসন্ন হইয়া থাকে।

সেক্রাল প্রদেশের উপাংশে মজ্জা নষ্ট হইলে কি ফল হয়? Lesion high up in the sacral region.

মূত্র থালী, সরলান্ত্র এবং মলবারের পেশীর অবসাদন হইয়া থাকে। পদেস

পেশীগুলির পক্ষাঘাত হয় কেবল যে সমস্ত পেশীতে এন্ট্রিয়্যার ফ্রোন্টাল ও অবটুবেটার পেশী যোগান হয় সেই সমস্ত পেশীর পক্ষাঘাত হয় না।

কটি প্রদেশের উপর মজ্জা নষ্ট হইলে কি ফল হয়? lesion of the upper part of the lumbar region.

দুই পদের সম্পূর্ণ পক্ষাঘাত হয়, সবলান্ন ও মূত্র থালীও উপর আয়ু কর্তৃত্ব লোপ হয়, উদর গাত্রেব পেশীর অবসন্নতা হয় এবং অল্প পরিমাণে শ্বাস কষ্ট হইয়াও থাকে।

গ্রীবা প্রদেশে মজ্জা নষ্ট হইলে কি ফল হয়? lesion of the cervical part of the cord.

পঞ্জরের মধ্যবর্তী পেশীগুলি অসাড় হয়। অত্যন্ত শ্বাস কষ্ট হয়, এবং স্কন্ধ ব্যতীত সমস্ত বাহ্যর পেশী অবসন্ন হইয়া থাকে। গ্রীবার আরও উর্ধ্বে মজ্জা নষ্ট হইলে শ্বাসরোধে মৃত্যু ঘটিয়া থাকে।

মেডুলা অবলংগেটা Medulla oblongata.

মেডুলা বা অধঃমস্তিষ্কেব গঠন Structure বর্ণনা কর ?

মূলগ্রন্থের ১১০ হইতে ১১১ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

মেডুলা ডাইরেক্ট পিরামিডাল ট্রাক্ট কাহাকে বলে ?

মেডুলায় সম্মুখ স্তম্ভ দুটি বা পিরামিডস্ টিক সোজা সেরিব্রাম্ বা উর্ধ্ব মস্তিষ্কে উঠে। উহাদিগের সূত্রগুলি পরস্পরের কোন স্থানে সংযুক্ত হয় না অর্থাৎ একদিকের সূত্রগুলি পার হইয়া অপরদিকের সূত্রের মধ্য দিয়া সঞ্চালিত হয় না।

ক্রসড্ পিরামিডাল্ ট্রাক্ট কাহাকে বলে ? Crossed pyramidal tracts.

মেডুলায় এক পার্শ্বের স্তম্ভেব সূত্রগুলি পার হইয়া অপর পার্শ্বের এন্ট্রিয়্যাব পিরামিডের স্থান দিয়া গমন করে। দুইদিকের পার্শ্বস্থিত স্তম্ভের ও সূত্রের এইরূপ পারাপার দৃষ্ট হইয়া থাকে।

অলিভারী বডি কাহাকে বলে ? Olivary body.

প্রত্যেক এন্ট্রিয়্যাব পিরামিডের বাহ্যদিকে এক একটা ডিম্বাকার ও ধূসর পদার্থ নির্মিত গ্রাফ্ চাপ দৃষ্ট হয় উহাকে অলিভারী বডি কহে।

পোস্টেরিয়ার পিরামিড্ কিরূপে ? Posterior pyramid.

রেস্ট্রিক্ট বড়ী পশ্চাৎগ হইতে সীতা বা আলি দ্বাৰা বিভক্ত হইয়া ছোট ছোট স্নায়ু চাপ হইয়া থাকে উহাদিগকে পশ্চাৎদিকের পিরামিড্ বা স্তম্ভ বলা যায়।

৪র্থ ভেন্ট্রিকেল্ কিরূপে হয় ? 4th Ventricle.

রেস্ট্রিক্ট বড়ী দুটা ফাঁক হইয়া যে স্থান প্রস্তুত কবে উহাকে ৪র্থ ভেন্ট্রিকেল্ কহা যায়।

মেডুলাব স্নহগুলি কিরূপে সাজান distribution থাকে ?

মেডুলাব সন্মুখ স্তম্ভে মজ্জাভিত পার্শ্ব স্তম্ভেব মধ্য স্নহগুলি উভৈদিক চাইতেই আসিয়া উপস্থিত হয়, অর্থাৎ বামদিকের পার্শ্ব স্তম্ভের কতকগুলি স্নহ মেডুলাব দক্ষিণদিকের এণ্টিব্রিয়ার পিবামিডের মধ্যে প্রবেশ কবে, সেইরূপ দক্ষিণ দিকের পার্শ্ব স্তম্ভেব স্নহ, মেডুলাব বামদিকের সন্মুখ পিবামিডের ভিতর আসিয়া উপস্থিত হয়। এক্ষণ স্নহগুলিকে ক্রসড্-পিরামিডাল্ ট্রাক্ট কহা যায়।

ডিকাসেন্স্ অর্থাৎ স্নহের পারাপাব বশতঃ পবে উহাদেব গতি কিরূপ হয় ?

মেডুলাব এণ্টিব্রিয়ার পিবামিড মজ্জার পার্শ্ব স্তম্ভেব স্নহ লইয়া উর্দ্ধমুখে সেরিব্রামেব ভিতর প্রবেশ করে। অল্প সংখ্যক স্নহ অলিভারী বডিব স্নহের সহিত মিশ্রিত হইয়া অলিভারী ফ্যানিকিউলাস্ বা ফিনেট্ প্রস্তুত করে। অতি অল্প সংখ্যক স্নহ সেরিবেলাম্ স্নায়ু অংশেও গমন করিয়া থাকে।

মজ্জাব পার্শ্ব স্তম্ভের গতি অনুসরণ কর ? Course of the lateral columns.

উহার বাহ্য স্নহগুলি রেস্ট্রিক্ট ট্রাক্টেব সহিত সেরিবেলামে গমন করে। এক্ষণ স্নহগুলিকে ডাইবেক্ট সেরিবেলাব ট্রাক্ট কহে। মধ্যের স্নহগুলি পারাপার হইয়া পরস্পরে যেন কাটাকাট করে। অভ্যন্তর স্নহগুলি ৪র্থ ভেন্ট্রিকেলের তলদেশ দিয়া সেরিব্রানে গমন করিয়া থাকে।

মস্তিষ্কের উত্তেজনা বা আদেশ মেডুলা ও মজ্জার মধ্য দিয়া কিরূপে পরিচালিত হয় ? How the impulse of the will from the brain passes through the Medulla and Spinal cord ?

মস্তিষ্কের বামদিকের উত্তেজনা শরীরের দক্ষিণদিকে প্রকাশ পায়, এবং মস্তিষ্কের দক্ষিণদিকেব উত্তেজনা শরীরের বাম দিকে প্রকাশ পাইয়া থাকে।

মেডুলাস্থিত এটিবিয়ার পিরামিডের কতক সূত্র পাবাপার হয় বলিয়া অর্থাৎ দুই দিকের সূত্রই বিপরীত দিকে কাটাকাটি কবে বলিয়া মস্তিষ্কেব এক পার্শ্বের আদেশ মেডুলা ও মজ্জার অপব দিক দিয়া সঞ্চালিত হইয়া থাকে। সুতরাং মস্তিষ্কেব বামদিকে বোগ হইলে শরীরেব দক্ষিণদিকেব হস্ত ও পদাদির সঞ্চালক স্নায়ুব পক্ষাঘাত হইয়া থাকে।

নিম্নাংশেব চৈতন্ত বা সংজ্ঞা পৃষ্ঠ মজ্জা ও মেডুলাব মধ্য দিয়া কিরূপে সঞ্চালিত হয়? How the impulse from the lower extremities passes through the Spinal cord and Medulla?

বাম পদের সংজ্ঞা ঐ দিকেব মজ্জাস্থিত ধূসর পদার্থের ভিতর দিয়া গমন না করিয়া দক্ষিণ পার্শ্বের ধূসর পদার্থের মধ্য দিয়া চালিত হইয়া থাকে। ইহাতে এই স্থিরীকৃত হয় যে প্রত্যেক পার্শ্বেব চৈতন্ত মজ্জাব এক পার হইতে অপব পার দিয়া গমন কবে। কাবণ মজ্জাব পশ্চাৎ স্তম্ভেব সূত্রগুলি উহার মধ্য স্থলের ধূসর পদার্থের মধ্য দিয়া পারাপাব হইয়া থাকে। মেডুলাব পশ্চাৎ স্তম্ভের সূত্রেব পাবাপাব হয় না, কেবল উহার সম্মুখ স্তম্ভেবই সূত্রগুলিব পারাপার হইয়া থাকে। অতএব টহা স্থিরীকৃত হইতেছে যে মজ্জাব পশ্চাদেশীয় স্তম্ভের কোন এক পার্শ্বেব বোগ হইলে উহাব অপব পার্শ্বেব চৈতন্তোৎপাদক সূত্রের পক্ষাঘাত হইয়া থাকে।

পৃষ্ঠ মজ্জার পার্শ্বের অর্ধেক বিভক্ত বা নষ্ট হইলে কি ফল হয়? Effect of section of Lateral half of the Spinal cord?

আহত পার্শ্বের মোসন বা গতিশক্তি লোপ হয় কিন্তু সেন্সেশন্ বা সংজ্ঞা লোপ হয় না; আবার অনাহত পার্শ্বেব মোসন বা গতিশক্তি ঠিক থাকে কিন্তু সংজ্ঞা এককালীন লোপ হইয়া থাকে। এরূপ হইবার কারণ এই যে, মেডুলা দিয়া মোটর ইম্পাল্‌স্ এবং পৃষ্ঠ মজ্জা দিয়া সেন্সরী ইম্পাল্‌স্ সঞ্চালিত হইয়া থাকে।

মেডুলা অবলংগেটার ক্রিয়া কি? Functions of the Medulla.

ইহা পৃষ্ঠ মজ্জার মত পদার্থের ইম্পাল্‌স্ বা উত্তেজনা সঞ্চালন, স্থানান্তর,

প্রত্যাবর্তন ও স্বতঃ উৎপাদন (conduction transference, reflexion and automatism) করিতে পারে। এই মেডুলাতে উহারই এন্টিরিয়ার কর্ণুয়ার কতক সূত্রের পারাপার হয় বলিয়া মানুষের এক পার্শ্বের রোগ হইলে শরীরের অপবদিকের গতিশক্তির পক্ষাঘাত হইয়া থাকে।

মেডুলা-অবলংগেটাতে কি কি বিশেষ স্নায়ুকেন্দ্র (nerve centre) আছে ?

খাস ক্রিয়ার আকর (মূলগ্রন্থেব ৫১০ পৃষ্ঠা দেখ) ; ২। হাইপোগ্লসাল স্নায়ু-নিউক্লিয়াই বা অক্লুব থাকাতে গলাধঃকরণ ক্রিয়ার আকর (৫১০ পৃষ্ঠা) ; চর্কণ ক্রিয়াব আকর (৫১৪ পৃষ্ঠা) ; ৪। ভেসামোটর সেন্টার (৫১৪ পৃষ্ঠা) ৫। কার্ডিয়ো-ইন্হিবিটরী-সেন্টার (৫১৩.৫১৪ পৃষ্ঠা) ; ৬। স্পিনিয়ায় সিলিয়ো স্পাইন্ডাল সেন্টার (ইহা দ্বারা চক্ষুব আইবিষ নামক পেশীর অতিবিক্র ক্রিয়ার দমন হয়) ; ৭। মেডুলাতে অভ্যন্তর ও বাহ্যিক শ্রবণ ক্রিয়ার অক্লুব থাকাতে শ্রবণ হয় ; মসোফেবিজিয়ায় স্নায়ুব অক্লুব থাকাতে ইহা আশ্বাদন আকর ; ৮। বমন ক্রিয়ার আকর (৫১৩ পৃষ্ঠা)। এতদ্ব্যতীত, মূলগ্রন্থেব ৫১৩ হইতে ৫১৪ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

মেডুলাস্থিত যাবতীয় ক্রিয়ার আকর স্থানের নাম ও উহাদেব স্নায়ু সূত্রের যোগান অর্থাৎ উহাদের মোটর সেন্সরী স্নায়ুব নাম তালিকাভাবে অতি সংক্ষেপে লিপ ? মূলগ্রন্থেব ৫১৪ হইতে ৫১৬ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

পন্ডভেরোলাই স্নায়ু চাপের ক্রিয়া কি ? Function of Pons Varolii.

ইহার ভিতর গ্রন্থভাবে ও লম্বভাবে স্নায়ু সূত্র দৃষ্ট হয়।

উহার মোটর ও সেন্সরী ইম্পাল্‌সের বাহক। নার্ভ-সেন্টার ভাবে ইহার ক্রিয়া আজিও বিশেষ কিছু স্থির হয় নাই, তবে বেদনা, আক্ষেপ, সঞ্চালন, চৈতন্ত্যোৎপাদন এবং ভেসামোটর স্নায়ুগুলির অবসন্নতা হইয়া থাকে। এতদ্ব্যতীত, ইহা সমস্ত গতিবিধিকে একভাবেপন্ন করিয়া রাখে, কারণ, ইহার বিভাগে নানা প্রকার গতির ব্যতিক্রম ঘটিয়া থাকে। মূলগ্রন্থেব ৫১৬ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

ক্রাসেরিব্রাই হটীর ক্রিয়া কি ? Functions of the crura cerebri. ইহারও বাহক। নার্ভ সেন্টাররূপে ইহার চক্ষুব বিবিধ গতির সাহায্য করে, এতদ্ব্যতীত, ইহা শারীরিক বিবিধ গতিবিধির শাসক বলিয়া বর্ণিত হইয়াছে।

বিশদ বর্ণনা মূলগ্রন্থের ৫১৬ হইতে ৫১৭ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য। কোন জীবের জুবার বিভাগ করিলে সেই জীবকে সুস্থদিকে ক্রমাগত ঘুরিতে দেখা যায়।'

কর্পোর কোয়াড্রিজেমিনার ক্রিয়া কি? Function of corpora quadrigemina or optici lobes। ইহাদিগকে তুলিয়া লইলে দৃষ্টি লোপ হয়। এক দিকের এক একটা নষ্ট হইলে জীব কেবল ঘুরিতে থাকে। জুবার বিভাগে যে রূপ অধিক ঘূর্ণন হয় ইহার বিভাগে সেরূপ হয় না। বিশদ বর্ণনা মূলগ্রন্থের ৫১৭ হইতে ৫১৮ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

কর্পোরাস্ট্রিয়েটার ক্রিয়া কি? Function of corpora striata.

ইহার দ্বারাও বিবিধ সঞ্চালন ক্রিয়া সম্পাদিত হয়; এক পার্শ্বের কর্পোরাস্ট্রিয়েটা নষ্ট হইলে সেই দিকের মস্তিষ্কেব ইচ্ছার সহিত অপরদিকের পেশীদিগেব সংযোগগতি নষ্ট হয়, সুতরাং হেমিপ্লিজিয়া বা 'অর্দ্ধাঙ্গের পক্ষঘাত' হইয়া থাকে। সেরিক্সম্ ও ক্রাস্ সেরিক্সাই এই দুই স্নায়ু চাপের মধ্যে কর্পোরাস্ট্রিয়েটা মোটব যোজক স্বরূপ। বিশদ বর্ণনা মূলগ্রন্থের ৫১৮ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

অপটিক্ থ্যালামাই নামক স্নায়ু চাপ দুইটির ক্রিয়া কি? Function of Optic Thalami.

একদিকের অপটিক্ থ্যালামাই নষ্ট হইলে অপরদিকের চৈতন্য বা সংজ্ঞা লোপ হয়। সুতরাং সেরিক্সম্ ও ক্রাস্ সেরিক্সাই মধ্যে অপটিক্ থ্যালামাস্ সেন্সরী-যোজক স্বরূপ। বিশদ বর্ণনা মূলগ্রন্থের ৫১৮ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

সেরিবেলামের ক্রিয়া কি? Function of Cerebellum.

ইহাতে কোনরূপ উদ্বেজনা লাগে না, সুতরাং অল্প অল্প কবিরী কাটিয়া ফেলিলে কোনরূপ বেদনা অনুভূত হয় না। ইহার সমস্ত তুলিয়া লইলে অথবা বোগ পযুক্ত ইহা নষ্ট হইলে চৈতন্য বা সংজ্ঞাব কোনরূপ বৈলক্ষণ্য ঘটে না। নিকট জীবের সেরিবেলাম তুলিয়া লইলেও সে পূর্ববৎ দেখিতে, শুনিতে এবং বেদনা অনুভব করিতে পারে। ইহার বিশেষ ক্রিয়া এই যে; ইহা বিশেষভাবে শরীরস্থিত সমস্ত পেশীকে এক নিয়মে বদ্ধ কবিরী রাখে ও উহাদের সঞ্চালন ক্রিয়ার সহায়তা করিয়া থাকে। একারণ সেরিবেলামকে সমস্ত পেশী-গতির শাসক বলা যায়। প্রত্যেক দিকের সেরিবেলাম্ ইহার বিশরীত দিকের মোশন বা

সঞ্চালন ক্রিয়ার উপর কর্তৃত্ব করিয়া থাকে। ছই দিকের সেরিবেলাম একত্রে কার্য না করিলে পেশী-গতির বিঘ্ন ঘটে। সেরিবেলামের উপর পবীক্ষা মূল গ্রন্থিৎ ১৯৫২০ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

সেরিবেলামের আর কি ক্রিয়া আছে? What other Functions of cerebellum?

ইহার মধ্য স্থলে যে খণ্ড (lobe) আছে উহার সহিত ভেগাস্‌ স্নায়ুর বিশেষ সম্বন্ধ দৃষ্ট হয়, একারণ, সেবিবেলার-রোগে বমন ও শিরোগূর্ণন হইয়া থাকে।

মস্তিষ্কের কম ওজন কত? Mean weight of the brain. পুরুষের ১৩৫৮ গ্রাম্‌ এবং নারীর ১২২০ গ্রাম্‌ ওজন হইয়া থাকে।

মস্তিষ্কের কোথায় ধূসর ও কোথায় শ্বেত পদার্থ থাকে? Position of gray and white matter.

ধূসর পদার্থ বাহিরে এবং শ্বেত পদার্থ ভিতরে থাকে। ধূসর পদার্থ দ্বারা মস্তিষ্কের বহির্দেশ বা ছাল (cortex) প্রস্তুত হইয়া থাকে। এই ধূসর পদার্থে অধিক রক্তবাহীনাড়ী দৃষ্ট হয়।

মস্তিষ্কে কি কি ছই শ্রেণীর রক্তবাহীনাড়ী দৃষ্ট হয়? Two varieties of blood vessels in the brain.

১। মধ্যস্থলেব লম্বা লম্বা ধমনীগুলি পাবামেন্টার হইতে ধূসর পদার্থ ভেদ করিয়া শ্বেত স্নায়ু পদার্থে উপনীত হয়।

২। কটিকেল ধমনীগুলি কেবল ধূসর পদার্থে যোগান্‌ হয় এবং অল্প পরিমাণে শ্বেত পদার্থে উহাদিগকে দেখা গিয়া থাকে।

উক্ত ছই শ্রেণীর ধমনীর প্রভেদ কি? Difference between them.

মেডুলাবী অর্থাৎ মেডুলা, স্থিত ধমনীগুলি শেষ ধমনী (terminal arteries) এবং উচারা পরস্পরে সংযুক্ত হয় না। কটিকেল ধমনীগুলি শেষ ধমনী নয়, উচারা পরস্পরে সংযুক্ত হইয়া থাকে।

শাবীরবিধান সম্বন্ধে উক্ত প্রভেদের উপযোগিতা significance কি?

মেডুলাবী ধমনী মধ্যে থ্রাম্বাস্‌ অথবা এম্বোলাস্‌ হইলে উহার সমস্ত অধিকার মধ্যে রক্তস্রোত বন্ধ হয় কিন্তু শ্বেত স্নায়ু পদার্থ তত আবশ্যকীয় নহে বলিয়া উক্ত ঘটনায় তত ক্ষতি হয় না। কটিকেল অংশে এক্রপ রক্তচাপ প্রস্তুত হইলে.

কার্টিকেল অংশ মধ্যে সম্পূর্ণরূপে রক্তস্রোত বন্ধ হয় না। তাহাতে এই বৃক্ষা যার বে ঐরূপ সংযোগ প্রণালী থাকে বলিয়া রক্তস্রাবরূপ চূর্ণটনার বিশেষ অনিষ্ট হয় না।

মস্তিষ্কের অবশিষ্টাংশে কিরূপ রক্ত সঞ্চালন হয়? Arrangement of circulation for the rest of the brain.

সার্কেল অব উইলিস Circle of Willis হইতে শাখা প্রশাখা মস্তিষ্কের উর্দ্ধাংশে প্রবেশ করিয়া উহার সর্বত্রই রক্ত যোগান দিয়া থাকে। এই ধমনী-গুলিকে টার্মিনাল ধমনী বলে এবং উহার পরস্পর সংযুক্ত হয় না।

সেরিব্রামের ক্রিয়া কি? Function of cerebrum।

ইহাতে বাবতীর চৈতন্ত্য বা সংজ্ঞা বাহিত হয় ও তথা হইতে আদেশ সঞ্চালিত হইয়া থাকে। সেরিব্রাম বা উর্দ্ধ মস্তিষ্ক ইচ্ছা, স্মরণশক্তি, কল্পনা, জ্ঞান, অনুভব এবং বিচার প্রভৃতি শক্তির আকর স্থান স্বরূপ। সেরিব্রামের বিশেষ বিবরণ মূলগ্রন্থের ৫২০ হইতে ৫২২ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

সেরিব্রাম কোনরূপে নষ্ট হইলে কি হয়? Effects of its being injured.

সংজ্ঞা লোপ হয়, এপোপ্লেকটিক্ ফিট ইহার দৃষ্টান্ত স্বরূপ।

সেরিব্রামে মেধা intellect ও হিতাহিত জ্ঞান শক্তি Consciousness থাকে তাহার প্রমাণ কি?

যাহার বত বুদ্ধি তাহার সেই অনুসারে মস্তিষ্কের বিকাশ হয়। সেরিব্রাম নষ্ট হইলে বুদ্ধিশক্তির লোপ হয়।

সেরিব্রাম তুলিয়া লইলে কি ফল হয়? Effect of extirpation of Cerebrum.

নিকট জীবের দুটা সেরিব্রাম বা উর্দ্ধ মস্তিষ্ক তুলিয়া লইলে ইচ্ছা, জ্ঞান ও বিচারশক্তি প্রভৃতির লোপ হয়, কিন্তু শারীরিক পেশীশক্তির কোন বৈলক্ষণ্য ঘটে না। সর্ব স্থানের পেশীর ঐক্যতার সহিত ক্রিয়া প্রকাশ করিয়া থাকে। কারণ, ডেকের সেরিব্রাম তুলিয়া লইলেও দেখা যায় যে উহা বলিতে, লাকাইতে ও অন্তান্ত জটিলগতি একতার সহিত সম্পাদন করে, এবং উহাকে পৃষ্ঠের উপর শরীর করাইলে উহা তৎক্ষণাৎ মস্তিষ্ক উপর করিয়া পাস করিবেই ক্রিয়াবে।

কন্ভোলিউশন্ বা মস্তিষ্কের ভাঁজগুলির উদ্দেশ্য কি? Purpose of the convolutions.

ভাঁজ প্রযুক্ত মস্তিষ্ক অমেক বিস্তৃত হয়; ভাঁজ বশতঃ অসংখ্য ঘূসর বর্ণের কোষ বৃদ্ধি পাইয়া থাকে নতুবা একভাবে মস্তিষ্ক বৃদ্ধি পাইলে মস্তিষ্কের খুলিতে মস্তিষ্ক ধরিত না। ভাঁজগুলির ক্রিয়া সম্বন্ধে ৫১২ হটতে ৫২৪ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

সেরিব্রামের কোন্ স্থানে বাক্য কথনের কেন্দ্র (Location of Speech centre) অবস্থিতি করে?

তৃতীয় ফ্রন্টাল কন্ভোলিউশনে ও রিল্ সাহেবের দ্বীপে (in the 3rd frontal convolution and island of Reil) বাক্যকথনের স্নায়ু কেন্দ্র থাকে। মস্তিষ্কের বামপার্শ্বে উক্ত স্নায়ু কেন্দ্র উত্তমরূপে বিকাশ প্রাপ্ত হইয়া থাকে।

সেরিব্রামের কর অংশ ও উহাদের ক্রিয়া কিরূপ? Division and Function of cerebrum.

সন্মুখ, মধ্য এবং পশ্চাৎ এই ৩টা লোব্ বা বৃহৎ খণ্ডে সেরিব্রাম বিভক্ত হয়। সন্মুখ খণ্ডে বুদ্ধিবৃত্তির কোষ, মধ্যখণ্ডে গতিবিধায়ক কোষ এবং পশ্চাৎ খণ্ডে সংজ্ঞা ও বিচাৰ প্রভৃতি ক্রিয়ার কোষ অবস্থিতি করিয়া থাকে। এসেপ্তিং প্যারাইটাল ও এসেপ্তিং ফ্রন্টাল ভাঁজের উত্তেজনার পদধরনের সঞ্চালন হয়, এবং উহাদিগের নিয়ন্ত্রণে উত্তেজনা প্রয়োগ করিলে বাহ্যবস্তুর সঞ্চালন হইয়া থাকে।

প্রধান প্রধান স্নায়ুকেন্দ্রের স্থাপনা (Position of nerve centres) কিরূপ?

মোটামোটো অংশের এবং শরীরের নিয়ন্ত্রণের স্নায়ুকেন্দ্র মস্তিষ্কের সর্বাঙ্গিক স্থানে স্থাপিত, কিন্তু মূখমণ্ডল ও বাহ্য প্রভৃতি শবীরের উদ্ভাংশের স্নায়ুকেন্দ্র মস্তিষ্কের ডালের (Cortex) তলদেশে অবস্থিতি করিয়া থাকে।

মস্তিষ্কের কোন্ অংশে বেদনা অনুভূত হয়? What portion of the brain perceives pain?

আইরাস্ কর্ণিকেটাস্। কারণ ইহার ধ্বংসে আর বেদনা বৃদ্ধি বায় না।

মস্তিষ্ক হইতে কোন্ কোন্ বোটস্ গ্যাংলিয়া দ্বারা আদেশ বা সঞ্চালক

শক্তি অবতরণ করে? Conduction of motor impulses from the brain.

কর্পোরা স্ট্রায়েটা, ক্রুরাসেরিব্রাই এবং পস্‌ভেরোলাই মধ্যদিয়া মেডুলার এন্টেরিয়ার পরামিড্‌ মধ্যে মস্তিষ্কের আদেশ উপস্থিত হইয়া থাকে।

কোন কোন গ্যাংগ্লিয়ার ভিতর দিয়া শরীরেব নিম্নদেশের চৈতন্য মস্তিষ্কে উপনীত হইয়া থাকে? Conduction of sensory impulses from below to the brain.

চৈতন্যোৎপাদক স্নায়ু মজ্জার মধ্য দিয়া মেডুলায় উপস্থিত হইলে পব উহা অপটিক্-থেলামাই, কর্পোরা-জেনিকিউলেটা এবং কর্পোরা-কোয়াড্রিজেনিমিনার মধ্য দিয়া মস্তিষ্কে উপনীত হইয়া থাকে।

করোটির স্নায়ুর বিবরণ। Functions of Cranial nerves.

আমরা সকলেই জানি যে মস্তিষ্ক হইতে করোটিব (Cranium) মুখমণ্ডলের প্রত্যেক দিকে ১২টি স্নায়ু বাহির হইয়া থাকে। এক্ষণে একে একে ও সংক্ষেপে উহাদের ক্রিয়া আলোচনা করা যাইক :—

১ম। অল্‌ফ্যাক্টরি স্নায়ুব ক্রিয়া কি? Function of the Olfactory or first nerve.

ইহা ঘ্রানেন্দ্রিয়ের বিশেষ স্নায়ু, ইহা দ্বারা বিবিধ গন্ধের বিচার হইয়া থাকে। ইহা নাসিকার শ্লেষ্মিক ঝিল্লিতে বিস্তৃত হইয়া থাকে। ইহার উৎপত্তি প্রভৃতির বিবরণ গ্রন্থেব ৫২৯ হইতে ৫৩০ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

২। অপটিক স্নায়ুব ক্রিয়া কি? Function of the Optic or second nerve.

ইহা দর্শনেন্দ্রিয়ের বিশেষ স্নায়ু। ইহার স্নায়ু গুলি রেটিনাতে বিস্তৃত হইয়া থাকে। ইহার উৎপত্তি প্রভৃতির বিবরণ ৫৩০ হইতে ৫৩১ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

অপটিক্ স্নায়ুব বিভাগে কি ফল হয়? Effect of the division of the Optic nerve.

যেদিকের স্নায়ু বিভক্ত হয় সেই দিকের চক্ষু ব দৃষ্টির এক কালীন লোপ হয়।

অপটিক ট্রাক্ট কাটিলে কি হয়? Effect of division of the optic tract.

বিভক্ত দিকের চক্ষুর বাহ্য অর্ধেকের দিকের দৃষ্টি এবং অবিভক্ত দিকের চক্ষু অভ্যন্তর অর্ধেকের দৃষ্টি লোপ হইয়া থাকে।

৪। অকুলো-মোটর স্নায়ুর ক্রিয়া কি? Function of the Oculo-motor or third nerve.

ইহা দ্বারা লেভেটর প্যালেস্ট্রাম; সুপরিয়ার, ইন্টার্মিডিয়া ও ইন্ফিরিয়ার বেক্টাস্ এবং ইন্ফিরিয়ার ওব্লিক্ পেশীগুলির সঞ্চালন হয়। চক্ষু মধ্যে ইহা সিলিয়ারী গ্যাংলিয়াকে এক শাখা বিতরণ করে, ঐ শাখা দ্বারা চক্ষুর অভ্যন্তরে স্কীটা পেরিলাবী এবং সিলিয়ারী পেশীর বক্ষা হয় এবং নিকটের বস্তু দর্শন হইয়া থাকে। বিশদ বর্ণনা মূলগ্রন্থে ৫৩২ হইতে ৫৩৪ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

৩য় স্নায়ুর উত্তেজনে ও বিভাগে কি ফল হয়? Effect of stimulation and division of the 3rd nerve.

ইহার উত্তেজনে চক্ষু তারকা কুঞ্চিত হয়, ভিতরদিকে চক্ষু হেলিয়া পড়ে এবং চক্ষু বিবিধ পেশীর সঞ্চালন হয়, কিন্তু কোনরূপ বেদনা হয় না। ৩য় স্নায়ুর বিভাজনে চক্ষু উপব-পাতার অবসন্নতা হয়, অর্থাৎ চক্ষুর পাতা তোলা যায় না, চক্ষু বহির্দিকে হেলিয়া পড়ে এবং একষ্টার্গাল রেঙ্কাস্ ব্যতীত উল্লিখিত অত্যাশ্র পেশীর পক্ষাঘাত হইয়া থাকে।

৪। ট্রোক্লিয়ার বা প্যাথেটিক্ স্নায়ুর ক্রিয়া কি? Function of Pathetic or fourth nerve.

ইহার উত্তেজনে সুপরিয়ার ওব্লিক্ পেশী কুঞ্চিত হয় এবং চক্ষু নিম্নে ও বাহ্য দিকে ঘুরিয়া থাকে, ইহা নষ্ট হইলে চক্ষু স্থান ভ্রষ্ট হয় না বটে কিন্তু সম্মুখদিকে কিম্বা বিভক্ত প্রদেশাভিমুখে চক্ষু ফিরাইলে একটা বস্তুকে হুইটা বলিয়া বোধ হয়। মূলগ্রন্থে ৫৩৪ পৃষ্ঠা দেখ।

৫। ট্রাইফেসিয়াল্ স্নায়ুর ক্রিয়া কি? Function of the Trifacial or fifth nerve.

ইহা দ্বারা সংজ্ঞালাভ সঞ্চালন ও আত্মদান হয়। ইহা পল্ল-ভেরোলাইয়ের পার্শ্বদেশ হইতে একটি ক্ষুদ্র সঞ্চালক এবং একটি বৃহৎ চৈতন্তোৎপাদক মূল দ্বারা উৎপন্ন হইয়া পরে তিন ভাগে বিভক্ত হইয়া থাকে।

১ম শাখা দ্বারা কঙ্কাস্কাইভা; ল্যাক্রিম্যাল-গ্রন্থি, অক্ষিগোলক, চক্ষুর উপর পাতা, কপালের ত্বক্, এবং নাসিকার ত্বক্ ও স্নায়বিক ঝিল্লীর দ্বারা স্নায়ু লাভ হইয়া থাকে। এই সমস্ত স্নায়ু স্নেহী।

২য় শাখা দ্বারা চক্ষুর নিম্নে পল্লব ও কঙ্কাস্কাইভা, রগ, উপরের ওষ্ঠ, নাসিকা, বদন অর্থাৎ গাল, এবং উপর চোয়ালের দন্তগুলির স্নায়ু লাভ হইয়া থাকে। এই সমস্ত স্নায়ু স্নেহী।

৩য় শাখা দ্বারা মুখমণ্ডলের নিম্নাংশের ত্বক্ ও পেশী, চর্কনোপযোগী মাংস পেশী, নিম্ন চোয়ালের দন্ত, জিহ্বা, প্যারোটাইড গ্রন্থি এবং কর্ণের অরিকেল স্নায়ু লাভ করিয়া থাকে। এই ৩য় শ্রেণীর স্নায়ু স্নেহী মোটর, সেন্সরী, এবং আত্মদানের বিশেষ স্নায়ু দৃষ্ট হইয়া থাকে। বিশেষ বিবরণ মূল-গ্রন্থের ৫৩৪ হইতে ৫৪০ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

৪ম স্নায়ু বৃহৎ মূলদেশ উত্তেজিত হইলে উহার ১ম ও ২য় শাখার সর্বত্র এবং ৩য় শাখার কতক স্থানে বেদনা অনুভূত হয়। আবার বৃহৎ মূলের বিচ্ছেদে মস্তকের ও মুখমণ্ডলের সম্পূর্ণরূপে সংজ্ঞা লোপ হয় কিন্তু উহাদের স্থানে সঞ্চালন ক্রিয়া ঠিক থাকে। ৪ম স্নায়ু ক্ষুদ্র মূল উত্তেজিত করিলে চর্কনোপযোগী পেশীগুলির সঞ্চালন হয়। কিন্তু উহার বিভাগে উক্ত পেশী-গুলির পক্ষাঘাত হইয়া থাকে।

৬। এব ডুসেন্ট স্নায়ুর ক্রিয়া কি? Function of the Abducent or sixth pair of nerves

ইহার উত্তেজনে চক্ষুর বাহ্য পেশী অর্থাৎ এক্সটার্নাল রেটাস কৃকিত হইয়া অক্ষি গোলকে বাহিরের দিকে ঘুরায় কিন্তু ইহার বিভাজনে চক্ষু বাহিরের দিকে ঘুরিতে পারে না সুতরাং নাসিকার দিকে টলিয়া পড়ে। এক্ষণ অবস্থাকে ইন্টার্নাল স্ট্রাবিসমাস্ কহে। ৫৪০ পৃষ্ঠা দেখ।

৭ম। ফেসিয়াল স্নায়ুর ক্রিয়া কি? Function of the Facial or seventh nerve.

ইহা কর্ণের, মস্তকের খুলির এবং মুখ মণ্ডলের পেশীগুলিতে সঞ্চালক স্নায়ু দিয়া থাকে। এতদ্ব্যতীত, ইহা দ্বারা প্রাতিস্মা, ডাইগাস্ট্রিক এবং হাইলো-হাইঅয়েড পেশীদ্বিগকে সঞ্চালিত হইয়া থাকে। ৭ম স্নায়ু দ্বারা বাক্যোচ্চারণ হয় এবং লাল্য গ্রন্থিগুলির সঞ্চালন ক্রিয়া হয়। বিশদ বর্ণনা মূলগ্রন্থের ৫৪০।৫৪১ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

ফেসিয়াল স্নায়ুর বিশেষ গঠন ও ক্রিয়া কি? Peculiarities of the Facial nerve.

ইহা সঞ্চালক (motor) স্নায়ুরূপে উৎপন্ন হয় কিন্তু পথে উহা ভেগাস্ স্নায়ু এবং ৫ম স্নায়ু হইতে চৈতন্ত্যোৎপাদক (sensory) স্নায়ুসহ লাভ করিয়া থাকে। ফেসিয়াল স্নায়ুর উত্তেজনে মুখ মণ্ডলের পেশীগুলির ক্রকন হয় এবং উহার বিভাজনে উক্ত পেশীগুলির পক্ষাঘাত হইয়া থাকে। ফেসিয়াল স্নায়ু হইতে কর্ড-টিম্পানাই নামক স্নায়ু উদ্ভিষ্টা সাবলিম্বাল ও স্ত্রাবমাগ্জিলারী গ্রন্থির রক্তবাহীনাড়ীতে প্রবেশ কবে স্রুতবাং উহা দ্বারা লাল্য স্রাব হয়। আবার ফেসিয়াল স্নায়ুতে গ্লসোফেরিঞ্জিয়াল হইতে গ্যাষ্টেরো স্রুত লাভ হয়, সেই স্নায়ুসহ দ্বারা জিহ্বার সম্মুখাংশের ৩ ভাগের ২ ভাগে আশ্বাদন হইয়া থাকে।

৮ম। অডিটরী স্নায়ুর ক্রিয়া কি? Function of the Auditory or 8th nerve.

ইহা শ্রবণেন্দ্রিয়ের বিশেষ স্নায়ু। বাহ্য জগত হইতে ইহা দ্বারা শব্দ মস্তিকে চালিত হয়। ইহা ৪র্থ ভেন্ট্রিকুল হইতে উৎপন্ন হইয়া অভ্যন্তর কর্ণ (labyrinth) পর্যন্ত গমন করে। ইহার ধ্বংস হইলে বধিরতা উপস্থিত হইয়া থাকে। ৫৪১ হইতে ৫৪২ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

৯ম। গ্লসোফেরিঞ্জিয়াল স্নায়ুর ক্রিয়া কি? Function of the Glossopharyngeal or 9th nerve.

উহা ফেরিংসের চেতনার উপর কর্তৃত্ব করে তজ্জন্ত উহা দ্বারা আশ্বাদনও হইয়া থাকে। জিহ্বার মূলদেশে, টন্সিলে, কোরল ভালুতে, ফেরিংসে ও টিম্পানামে উহার সঞ্চালক স্রুত (motor filaments) যোগান হইয়া থাকে।

৫৪২ হইতে ৫৪৩ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

১০ম। নিমোগাস্ট্রিক্ অথবা ভেগাস্ ন্নায্ব ক্রিয়া কি? Function of the Pneumogastric or Vagus 10th nerve.

ইহা প্রধানতঃ চৈতন্ত্যোৎপাদক সূত্রে নিশ্চিত। ঐ সূত্রগুলি অজান্ত বোটর মায়ু হইতে সঞ্চালক সূত্র লাভ করিয়া থাকে। ইহা দ্বারা গলাধঃকরণ ক্রিয়া, হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়া, রক্ত সঞ্চালন ও শ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়া প্রণালী, বাক্যকথন, এবং পাকায়নের ক্রিয়া সম্পাদিত হইয়া থাকে। বেষ্টিকফর্ম বডীর সম্মুখ হইতে এবং ৪র্থ ভেষ্ট্রিফেলেব তলদেশেব ভেগাস্-নিউক্লিয়াস্ হইতে ইহা উৎপন্ন হইয়া থাকে। ৫৪৩ তইকে ৫৪৭ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

১১শ। স্পাইন্ডাল্ এক্সেসসরী মায়ুর ক্রিয়া কি? Functions of the Spinal accessory or 11th nerve.

ইহা সঞ্চালক স্নায়ুসূত্রে নিশ্চিত। ঐ সূত্রগুলির কতকংশ ভেগাস্ মায়ু মধ্যে প্রবিষ্ট হয়। অপব সূত্রগুলি ষ্টার্নো-মাষ্টয়েড্ এবং ট্রেপিজিয়াস্ পেশীকে সঞ্চালন করিয়া থাকে। ইহা পৃষ্ঠমজ্জার পার্শ্ব স্তম্ভ হইতে এবং উহার অভ্যন্তর-স্থিত ধূসর পদার্থ হইতে উৎপন্ন হইয়া থাকে। এই স্নায়ুব ছোট ও এক্সেসসরী সূত্র পৃষ্ঠমজ্জার পার্শ্ব স্তম্ভ হইতে উৎপন্ন হইয়া থাকে। ৫৪৮।৫৪৯ পৃষ্ঠা দেখ।

স্পাইন্ডাল্ এক্সেসসরী মায়ুব বিভাজনে ও উদ্ভেজনে কি কি ফল হয়?

ইহাব মেডুলারী মূলেব বিভাজনে লেবিঞ্জিয়াল্ পেশীগুলিব পক্ষাঘাত সূত্রবৎ প্রযত্ন হয়, এবং গলাধঃকরণ ক্রিয়াব উপযোগী পেশীর ক্রিয়াব লোপ হইয়া থাকে। ঐ স্নায়ুব স্পাইন্ডাল্ মূলেব উদ্ভেজন করিলে ট্রেপিজিয়াস্ ও ষ্টার্নো-গাস্ট্রয়েড্ পেশীব কুঞ্জন হয় কিন্তু উহার বিভাজনে উক্ত পেশী ছইটীর পক্ষাঘাত হয়। কাণের অন্ত্র হইতে উহাবা মোটব সূত্র লাভ করিয়া থাকে।

১২শ। হাইপোগ্লসাল্ অথবা স্যাব্ লিঙ্গুয়াল্ স্নায়ুব ক্রিয়া কি? Function of the hypoglossal or sublingual or 12th nerve.

ইহা প্রকৃত সঞ্চালক স্নায়ু ইহা দ্বারা জিহ্বার সমস্ত গতিবিধি অথবা সঞ্চালন ক্রিয়া হইয়া থাকে। ইহার দ্বারা চর্কেণ, গলাধঃকরণ এবং বাক্যকথন ক্রিয়ার সহায়তা হইয়া থাকে। ইহা এন্টি রমার পিরামিড্, অলিভারী বডি, এবং হাইপোগ্লসাল্ নিউক্লিয়াস্ হইতে উৎপন্ন হইয়া থাকে। এ স্নায়ুর উদ্ভেজনে জিহ্বার আক্ষেপ হয়, কিন্তু ইহার বিভাজনে গলাধঃকরণ ও বাক্য-

কখনের বিশেষ বিদ্র বটে এবং দুই পাতি দন্তের মধ্যে আহারীর সামগ্রী ঠিক রাখা যায় না। বলিয়া চর্কন ক্রিয়ায় যৎপরোনাস্তি কষ্ট হইয়া থাকে।

বিশেষ চৈতন্তের বিবরণ।

The special senses.

বিশেষ চৈতন্তোৎপাদক স্নায়ু সূত্রের অর্থ কি? What do you mean by the term "nerves of special sense"?

সাধারণ চৈতন্তোৎপাদক স্নায়ুসূত্রদিগের স্ত বিশেষ চৈতন্তোৎপাদক সূত্রগুলিও সমাপ্তিহীন হইতে মস্তিষ্ক মধ্যস্থিত স্নায়ুকেত্রে বিশেষ চৈতন্ত লইয়া গিয়া থাকে। সাধারণ চৈতন্তোৎপাদক সূত্রগুলি যেরূপ স্পর্শ জনিত উত্তেজনা বহন করে না, কিন্তু উহারা প্রত্যেকে কোন এক প্রকার বিশেষ উত্তেজনা বহন করে, বিশেষ চৈতন্তোৎপাদক সূত্রগুলি স্পর্শ জনিত সেরূপ উত্তেজনা বহন করিয়া থাকে। যেমন অপটিক স্নায়ু আলোক গ্রহণ করিতে পারে, কিন্তু সেই আলোক স্পর্শ দ্বারা স্নায়বিক প্রটোপ্লাজম পদার্থ কোনরূপ শক্তি বিশিষ্ট হইয়া সঞ্চালিত হইতে পারে না। সেইরূপ কোনপ্রকার শব্দজনিত ভূবায়ুর কম্পন কোনরূপ সাধারণ চৈতন্তোৎপাদক স্নায়ুসূত্রের ভিতর দিয়া সঞ্চালিত হইতে পারে না, কিন্তু শব্দজনিত ভূবায়ুর কম্পন অভিটরি স্নায়ুর ভিতর দিয়া অনায়াসে সঞ্চালিত হইয়া থাকে। আবার, কোনরূপ সূক্ষ্ম পদার্থ অল্ফাঙ্কটরী স্নায়ুর উপর রক্ষা করিলে ভ্রাণশক্তি উৎপন্ন করা যায় না, কিন্তু ভ্রাণোপযোগী বিশেষ চৈতন্ত নাসারন্ধ্রের ভিতর দিয়া অনুভব করা গিয়া থাকে। ঐ সকল কারণে ইহা সিদ্ধান্ত করা যায় যে দর্শন, ভ্রাণ, আশ্বাদন অথবা শব্দ শ্রবনের জন্য বিশেষ প্রকার চৈতন্ত উৎপাদক স্নায়ু সূত্র অবস্থিতি করে যদ্বারা প্রত্যেকের ভিতর দিয়া এক এক প্রকার বিশেষ উত্তেজনা সঞ্চালিত হইয়া থাকে।

বিশেষ চৈতন্তোৎপাদক স্নায়ু সূত্রগুলি কি সাধারণ চৈতন্তোৎপাদক স্নায়ু সূত্রের গঠন হইতে ভিন্ন না উহাদের সকলেরই গঠন প্রায় একরূপ? Do the nerves differ in structure.

সামান্য ইতর বিশেষ থাকা সম্ভব।

কোথায় বিশেষ চৈতন্য অনুভূত হয়?—উত্তেজনার স্থলে অথবা মস্তিষ্কের অভ্যন্তরে? Where the sensations are recognized?

মস্তিষ্কের অভ্যন্তরের নায়ক্রে বিশেষ চৈতন্য অনুভূত হইয়া থাকে, কিন্তু সাধারণ চৈতন্যোৎপাদক স্নেহের চৈতন্য মস্তিষ্কে বাহিত হইলেও উহার সমাপ্তি স্থলে ধারণ সেই চৈতন্যের অনুভব হয়, বিশেষ চৈতন্যোৎপাদক নায়ক্রেও সেই অবস্থা ঘটিয়া থাকে। একারণ, আমরা অভ্যাস প্রযুক্ত বলিয়া থাকি যে, যে স্থানে জ্বালা অথবা যন্ত্রনার উত্তেজনা হইয়া থাকে সেই স্থলেই যেন উহাদের বিশেষ সংজ্ঞা অবস্থিতি করে, কিন্তু মস্তিষ্কাভ্যন্তরে সেই জ্বালা ও যন্ত্রনা প্রধানতঃ অনুভূত হয়। বিজ্ঞা, বহুদর্শিতা এবং অভ্যাস দ্বারা বাল্য কাল হইতে বিশেষ চৈতন্য বা সংজ্ঞা লাভ হইয়া থাকে।

বিশেষ চৈতন্যের জ্ঞান কি কি প্রয়োজন? Requirements for Special sensation.

১। নায়ক্রে সমাপ্তি স্থলের বিশেষ অবস্থা, দ্বারা বিশেষ উত্তেজনা গৃহীত হয়, ২। আক্রেমেন্ট নায়ক্রে—যদ্বারা নায়ক্রে উক্ত বিশেষ উত্তেজনা চালিত হয়; ৩। নায়ক্রে দ্বারা নির্মিত এক নায়ক্রে, দ্বারা উক্ত চৈতন্য স্থানান্তরিত অথবা বিস্তৃত হইতে পারে। ৪। কতকগুলি নায়ক্রে, দ্বারা উক্ত মনো-বৃত্তি সকল সম্পাদিত হয় এবং যদ্বারা সেই চৈতন্যের স্থান, অভাব ও প্রাবল্য বিচার হইয়া থাকে।

স্বকের চৈতন্য বা স্পর্শেন্দ্রিয়ের বিবরণ।

The sensibility of the skin.

স্বক-কোষের ভিতর দিয়া যে সমস্ত ইম্পাল্‌স বা উত্তেজনা সঞ্চালিত হয় তদ্ব-সমুদায়ই sense of touch অর্থাৎ স্পর্শ-চৈতন্যের দ্বারা গৃহীত হইয়া থাকে।

স্পর্শ-চৈতন্য কয় ভাগে বিভক্ত? Divisions of the sense of touch.

২। স্পর্শবোধ (tactile sensibility), দ্বারা কোন স্থান স্পৃষ্ট হইলেই

আমরা স্পর্শের ঠিক স্থান বুঝিতে পারি। ২। চাপবোধ (sense of pressure), যদ্বারা আমরা উত্তেজনার চাপের পরিমাণ ও আয়তন বুঝিতে পারি। ইহা প্রথমটীর মত স্পষ্ট অল্পভূত হয় না। ৩। তাপ বোধ (sense of temperature), যদ্বারা আমরা উত্তেজনা শীতল বা উষ্ণ বুঝিতে পারি। অনেক স্থলে চক্ষু দ্বারা না দেখিলে তাপ বা ঠাণ্ডা ভাব স্বক্বে স্পষ্ট হইতেছে বুঝা যায় না।

স্পর্শ বোধ শক্তির দ্বারা কি উদ্বেগ্ন সাধিত হয়? Object of tactile sensibility.

স্পর্শ দ্বারা আমবা পদার্থের ঠিক স্থাপনা (position), স্বভাব (character) এবং আকৃতি (shape) বিচার করিয়া থাকি। স্পর্শজ্ঞান ব্যতীত কোন পদার্থ হস্ত দ্বারা ধরা যায় না এবং সর্বশরীরের পতিবিধিও ভালরূপে প্রকাশ পায় না। স্পর্শ বোধ শক্তি না থাকিলে কোন বস্তু হস্তে দৃঢ়ভাবে ধরা যায় না।

স্পর্শবোধ শক্তির জ্ঞাত্রাণ্ড গুলি কিরূপে সাজান থাকে? arrangements of nerves for tactile sensibility.

স্বকের ভিতর যে সমস্ত সাধারণ চৈতন্যোৎপাদক স্ত্র আদিয়া প্রবেশ করে উহারা স্বক্ মণো নানা আকারে ও স্বতন্ত্র গুণবিধিষ্ট হইয়া সমাপ্ত হইয়া থাকে। সমাপ্তি স্থলের এইরূপ সাজান প্রণালী :—

২। স্পর্শকণা (touch corpuscle)—উহারা ভিষাকার পদার্থ। উহারা প্রকৃত স্বকের প্যাপিলি মধ্যে অথবা রিটিমিকোসামের এপিথিনিয়াল কোষ গুলির নিম্নেই অবস্থিতি করিয়া থাকে। উহারা যে বেক্রপ পরিমাণে কার্য করে সে বেক্রপ আকার প্রাপ্ত হয়।

৩। এণ্ডবাল্বস (end bulbs)—ইহারা স্পর্শকণা অপেক্ষা ছোট এবং উহাদের মত বিস্তৃত স্থান অধিকার করিয়া থাকে না। ইহারা স্বক্ স্বক্ ভেসিকেল বা বসণ এক প্রকার ফোটিবিশেষ; উহাদের ভিতর নান্দ্রস্ব সমাপ্ত হইয়া থাকে। ভেসিকেলের প্রাচীর নান্দ্রস্ব আবরণের সহিত সংযুক্ত হইয়া যায়।

৩। স্পর্শ-কোষ (Touch cells)—ইহারা এপিথামিসের গভীরতম/প্রবেশে অবস্থিতি করে।

৪। স্বাধীন বা অসংযুক্ত ভাবে স্নায়ু সমাপ্তি [Free nerve ending]—
দ্রৈমিক স্নায়ুর এপিথিলিয়াম গাত্রে ঐরূপে স্নায়ু সমাপ্ত হইয়া থাকে।

৫। প্যাকিনিয়ান পদার্থ (Pacinian bodies)—ইহার ডিম্বাকার, পরিবর্তনশীল পদার্থ ঘুরিয়া ঘুরিয়া ঐরূপ পদার্থ নিশ্চিত হয়। উহার মধ্যস্থলে রস থাকে সেই রসে স্নায়ুসূত্র সমাপ্ত হইয়া থাকে। স্পর্শেন্দ্রিয়ের বিবরণ ৫২২ পৃষ্ঠা হইতে ৫২৩ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

স্বাদেন্দ্রিয়ের বিবরণ।

কিভাবে স্বাদাদন হয়? Production of taste.

জিহ্বার বিবিধ প্যাপিলি বা গুটিকার মধ্যে প্যাটেটরি স্নায়ুগুলির সমাপ্তি হলে রসাল পদার্থের স্পর্শ হইলেই স্বাদাদন হইয়া থাকে।

ঐ সকল গুটিকার অপর নাম কি? Name of the papillæ.

টেট-ব্যাড্‌স্ অথবা টেট-গব্‌লেট্‌স্।

শুক পদার্থের স্বাদাদন আছে কিনা? Taste of dry substance.

না। শুষ্ক পদার্থ জিহ্বার রসে না-ভিজিলে উহার স্বাদাদন পাওয়া যায় না। অর্থাৎ, জিহ্বা সম্পূর্ণরূপে শুষ্ক থাকিলে কিছুই স্বাদাদন পাওয়া যায় না।

জিহ্বা ব্যতীত কোন্ কোন্ স্থান স্বাদাদন কার্যে সাহায্য করে? What others aid the tongue in tasting?

কোমল তালু এবং উহার খিলান, আলি জিহ্বা, ২টা টনসিল এবং ফেরিংস বা গুহানলীর উদ্ভাংশ এই কাৰ্যের সহায়তা করিয়া থাকে। কঠিন তালুতে অত্যন্ত স্বাদাদন হইয়া থাকে।

জিহ্বার পশ্চাভাগে কোন্ স্নায়ুর যোগান হয়? What nerve supplies the back part of the tongue?

গ্লসোফেরিঙ্গিয়াল।

জিহ্বার অগ্রভাগে কোন্ স্নায়ু থাকে? What nerve supplies on the tip of the tongue?

ট্রাইফেসিয়াল স্নায়ুর লিঙ্গুয়েল শাখা ।

জিহ্বার কোন অংশে উত্তম আশ্বাদন হয় ? What portion of the tongue perceives taste the best ?

পশ্চাৎ অংশে । জিহ্বার অগ্রভাগে ও মধ্যস্থলে তত স্নায়ুশূন্য দৃষ্ট হয় না । আহারকালে ভ্রাণেন্দ্রিয় স্বাদেন্দ্রিয়কে সাহায্য করে । নাক বন্ধ করিয়া এবং চক্ষু বন্ধিয়া জিহ্বার উপর একখণ্ড আতা, আলু অথবা পেঁয়াজ রাখিয়া দিলেও উহাদের আশ্বাদন পৃথক করা যায় না ।

জিহ্বাতে বিশেষ বিশেষ পদার্থের আশ্বাদন জন্ত কি বিশেষ বিশেষ স্থান আছে ? Do certain areas of the tongue taste certain bodies ?

আছে । জিহ্বার অগ্রভাগে কুইনি-সল্ফ, ঔষধের কদাচ আশ্বাদন পাওয়া যায়, কিন্তু জিহ্বার পশ্চাভাগে অম্লান্ত স্থানাপেক্ষা শর্করার মিষ্ট আশ্বাদন বিলক্ষণ অল্পভব হইয়া থাকে । বিশেষ বিবরণ ৫৮২ হইতে ৫৯১ পৃষ্ঠা প্রত্যয় ।

ভ্রাণেন্দ্রিয়ের বিবরণ ।

Sense of Smell

ভ্রাণ-চৈতন্ত্যের কিরূপে উত্তেজনা হয় ? How is the Sense of Smell excited ?

ভূবায়ুস্থিত সূক্ষ্ম ২ পদার্থের দ্বারা (by fine bodies in the air) ঐরূপ হইয়া থাকে ।

নাসিকার শ্লেষ্মিক ঝিল্লি শুষ্ক dry হইলে ভ্রাণের অবস্থা কিরূপ হয় ?

পক্ষ অতি কষ্টে অনুভব হইয়া থাকে এবং বিবিধ প্রকার গন্ধের বিচার করা যায় না ।

কোৎ করিয়া নাক টানার উদ্দেশ্য কি ? Object of Sniffing

পঙ্কযুক্ত ভূবায়ুর কিয়দংশ নাসিকার স্নায়ু সমাপ্তি স্থলে লাগিবে বলিয়া ঐরূপ ক্রিয়া হইয়া থাকে ।

অল্ফ্যাক্টরী স্নায়ুগুলি কিরূপে সাজান থাকে ? Arrangement of olfactory nerves.

উহাদের অনেকগুলি সূত্র নাসিকার মধ্য এবং উর্দ্ধের মিরেটাম্ নামক খাতের স্লেমিক ঝিল্লিতে বিস্তৃত হইয়া থাকে। নাসিকার স্লেমিক ঝিল্লির ঐ ঐ অংশে উহার অন্যান্য অংশের মত ভ্রমণশীল সিলিয়া দৃষ্ট হয় না। নাসিকার স্লেমিক ঝিল্লি পীতবর্ণের হয় এবং উহাতে কম রক্তবাহী নাড়ী দৃষ্ট হইয়া থাকে। ডাক্তার ভ্যালেন্টিন পরীক্ষা করিয়াছেন যে, এক মিলিগ্রাম মুগনাভীর দুইকোটির এক অংশ মনুষ্যের অলফ্যাক্টরী স্নারু দ্বারা আশ্রাণ হইয়া থাকে। অন্যান্য নিকট জীবের ভ্রাণশক্তি আরও তীক্ষ্ণ। ৮৮৭ হইতে ৮৮২ পৃষ্ঠা জ্ঞেয়া।

দর্শনেন্দ্রিয়ের বিবরণ Sense of Sight.

অক্ষিপুটের ক্রিয়া কি? Function of the Eyelids.

উহারা ২টি অক্ষি গোলককে রক্ষা করে এবং উহাদিগকে সরল রাখে অর্থাৎ শুক হইতে দেয় না।

অক্ষিপুট কিরূপে নির্মিত হয়? Formation of eyelids

উহারা স্বকের গতিবিশিষ্ট পর্দা বিশেষ moveable folds of skin। উহাদের ভিতর পাতলা একখণ্ড পীত বর্ণের স্থিতিস্থাপক তত্ত্ব দৃষ্ট হয় thin plate of yellow elastic tissue।

অক্ষিপুটের লোমগুলির ক্রিয়া কি? Function of eye lashes.

অক্ষিপুটে লোম থাকে বলিয়া অক্ষির ভিতর বাহিরের পদার্থ প্রবেশ করিতে পারে না।

অক্ষিপুটের লোম এবং অন্যান্য স্থানের লোমের প্রভেদ কি? Difference of eyelashes from other hairy growths.

অক্ষিপুটের লোমের স্পর্শ চৈতন্য থাকে একারণ বাহিরের কোন পদার্থ উহাদিগকে স্পর্শ করিলেই অক্ষিপুট বুজিয়া যায়।

অক্ষিপুটের ধারে ধারে কি অন্য মাইবোমিয়ান্ গ্রন্থি থাকে? Purpose of Meibomian glands along the edges of the lids.

উহারা অক্ষিপুটের ধারগুলিকে তৈলাকভাবে সরল রাখে, একারণ, চক্ষুর জলে উহাদের উন্নত হয় না।

অক্ষি কোটরের কোন্ অংশে ল্যাক্রিম্যাল গ্রন্থি থাকে ? Situation of lachrymal gland in the eye.

চক্ষুর উর্দ্ধ এবং বাহ্য কোণে ।

ল্যাক্রিম্যাল গ্রন্থির ক্রিয়া কি ? Function of Lachrymal gland.

উভাঙ্গের দ্বারা রস নিঃসরণ হয় যদ্বারা চক্ষু সরস থাকে । অত্যন্ত নিঃসরণ হইলে নিম্ন পল্লবের উপর দিয়া অশ্রুপাত হয় ।

অক্ষি কোটরের কোন্ দিক দিয়া ল্যাক্রিম্যাল নিঃসরণ বহির্গত হয় ? Way of Lachrymal secretion.

প্রত্যেক অক্ষি কোটরের ভিতর দিকে এক একটা পাংটা-ল্যাক্রিম্যালিয়া নামক ছিদ্র থাকে ; ঐ ছিদ্র দিয়া ল্যাক্রিম্যাল নিঃসরণ ল্যাক্রিম্যাল থালীতে আসিয়া উপস্থিত হয় এবং তথা হইতে নাসা সম্বন্ধীয় নলীর ভিতর দিয়া নাসাভ্যন্তরে সেই রস উপস্থিত হইয়া থাকে ।

নিম্ন অক্ষিপটের বিশেষ ক্রিয়া কি ? Function of lower eye lids

ইহার মধ্য দিয়া অধিক পরিমাণে অশ্রুজল সঞ্চালিত হয় ; কিন্তু ক্রন্দনকালে নিম্ন অক্ষিপট অশ্রু জলে ভাসিয়া গিয়া থাকে ।

অবিকিউলেইস প্যাল্পিট্রেরাম্ পেশীর ক্রিয়া কি ? এবং উহার ন্নায়ু কোন্টী ? Function and nerve supply of Orbicularis Palpebrarum.

ইহা দ্বারা চক্ষু মুদ্রিত হয় । ফেসিয়াল্ নার্ভ ইহার সঞ্চালক ন্নায়ু ।

কেন্দ্ৰ পেশীর দ্বারা চক্ষু খোলা যায় ? What muscle opens the eye.

লিভেটর-প্যাল্পিট্রেরাম-সুপিরিয়ার নামক পেশী দ্বারা উপরের অক্ষিপট উত্তোলিত হয় । অকুলো-মেটর নার্ভ ইহার সঞ্চালক ন্নায়ু ।

অক্ষিগোলকের উদ্দেশ্য কি ? Object of eyeball.

ইহা দ্বারা এক্রপে আলোক-রশ্মি চালিত হয় যে, অপটিক্ ন্নায়ুর সমাপ্তি স্থলে ঐ আলোক রশ্মিগুলি কিয়ৎ পরিমাণে পরস্পরে আঘাত করিয়া থাকে । আবার, ইহা আলোক ব্যতীত বাহিরের অন্যান্য পদার্থ বা অবস্থার স্পর্শ হইতে অপটিক্ ন্নায়ুগুলিকে ত্রুণা করিয়া থাকে । অক্ষিগোলকে অপটিক্ ন্নায়ু বিশেষ ভাবে বিস্তৃত হইয়া থাকে ।

অপ্টিক স্নায়ুকে কোন্ পদার্থ উত্তেজিত করে? Stimulus of optic nerve.

আলোক।

অক্ষি-গোলকের বিবিধ গতির উদ্দেশ্য কি? Purpose of the movements of eyeball.

মস্তক সঞ্চালন ব্যতীত কেবল অক্ষি-গোলকের সঞ্চালনে যাবতীয় পদার্থ দৃশ্যপথে উপস্থিত হয়।

অপ্টিক স্নায়ুতে তাড়িত, যান্ত্রিক অথবা অন্ত কোন উত্তেজনা প্রয়োগ করিলে কিরূপ সংজ্ঞা উৎপন্ন হয়? Effect of various stimuli.

কেবল আলোক দেখা গিয়া থাকে।

চক্ষুর স্কেলোটিক পর্দার ক্রিয়া কি? Function of sclerotic coat.

ইহা দ্বারা চক্ষুর গঠন ও রক্ষা হইয়া থাকে।

অক্ষি-গোলকের সর্বত্রই কি স্কেলোটিক আবরণ থাকে?

না। উহার সম্মুখাংশে কর্ণিয়া নামে এক স্বচ্ছ ঝিল্লি দৃষ্ট হয় যদ্বারা চক্ষুর ভিতর আলোক-রশ্মি সঞ্চালিত হইয়া থাকে।

কর্ণিয়া ঝিল্লির ক্রিয়া কি! Function of cornea

ইহার ভিতর দিয়া আলোক রশ্মি সঞ্চালিত হয় এবং ঐ আলোক-রশ্মি গুলি ঝাঁকিয়া গিয়া থাকে।

কর্ণিয়া মধ্যে কি বিশেষ পদার্থ সঞ্চালিত হইতে দেখা যায়? Peculiar bodies in cornea.

কর্ণিয়া সম্বন্ধীয় কথা। ইহাদের এমিষা নামক কীটাত্মক মস্ত গতি দৃষ্ট হয়।

কর্ণিয়া মধ্যে নার্ভ ও রক্তবাহিনী নাড়ী থাকে কিনা? nerves and blood vessels of cornea if there be any.

রক্তবাহিনী নাড়ী থাকে না। কেবল আংশিক চৈতন্ত্যোৎপাদক স্নায়ু স্ত্র দৃষ্ট হইয়া থাকে।

কোথা হইতে ঐ সকল স্নায়ু স্ত্র উৎপন্ন হয়? derivation of the nerves

লম্বা এবং ছোট সিলিয়ারি স্নায়ু হইতে উৎপন্ন হইয়া থাকে।

কর্ণিয়াতে প্রবেশ কালে ঐ সকল দ্রাব্য স্বত্রের ক্রুর পৰিবর্তন হয় ?
Changes of them as they enter the cornea.

উহারা মেডুলেটেড্ নার্ভ স্বত্র রূপে কর্ণিয়াতে প্রবেশ করে কিন্তু শীঘ্রই
উহাদের মায়েলিন্ অদৃশ্য হয় কেবল একসিস্-সিলিণ্ডার থাকে ।

কিভাবে কর্ণিয়ার পোষণ হইয়া থাকে ? How Cornea is nourished?

উহাদের ধারে ধারে যে রক্তবহানাড়ী দৃষ্ট হয় সেই রক্তবাহী নাড়ী হইতে
কর্ণিয়াতে রক্ত শোষিত হইয়া থাকে ।

কোরয়েড্ আবরণের ক্রিয়া কি ? Function of Choroid.

ইহার মধ্যে কালবর্ণের সংযোগ-তন্তু-কোষ থাকে বলিয়া বহির্দেশে হইতে
সমস্ত আলোক চক্ষুর ভিতর প্রবেশ করিতে পাবে না ।

কর্ণিয়ায় ভিতর দিয়া উপযুক্ত আলোক চক্ষুতে ঠিক দোজা প্রবেশ করিয়া
থাকে । কোন কোন জীবের এই কোবয়েড আবরণের পশ্চাতে কাল বর্ণের
সংযোগ-তন্তুর কোষ থাকে না বলিয়া উহারা দিবাভাগে ভালরূপ দেখিতে
পায় না ।

সিলিয়ারি প্রোসেস্ কাহাকে বলে ? What are the Ciliary processes ?

কর্ণিয়া ঝিল্লি ধারে কোরয়েড আবরণের যে দুই অত্যন্ত রক্তপূর্ণ পর্দা দৃষ্ট
হয় উহাদিগকে সিলিয়ারি প্রোসেস্ কহে ।

সিলিয়ারি পেশীর ক্রিয়া কি ? Function of the ciliary muscle.

স্ক্লেরোটিক আবরণের সহিত ইহা কোবয়েড্ আবরণকে সংযুক্ত করে,
ক্রিষ্টেলাইন বা স্বচ্ছ লেন্সের আকৃতি ও ব্যাস বোঝাকে শাসন করে এবং
সামঞ্জস্য রক্ষা করিয়া থাকে ।

আইরিসের ক্রিয়া কি ? Function of Iris.

ইহা একটা গোলাকার ঝিল্লিৎ ও ব্যবচ্ছেদক পর্দাবিশেষ । ইহার
মধ্যস্থলে একটা ছিদ্র থাকে উহাকে পিউপিল্ বা চক্ষুর তারা কহে । ঐ তারা
দ্বারা উপযুক্ত পরিমাণে আলোক চক্ষুর ভিতর প্রবেশ করিয়া থাকে ।
আইরিস ঝিল্লিতে দুই প্রকার পেশী স্বত্র দৃষ্ট হয় । ১। গোলাকার ।

২। বিস্তারণশীল ।

আইরিসের দুই শ্রেণীর পেশীর ক্রিয়া কি কি? Function of the two sets.

বিতারণশীল পেশীদ্বারা তারা প্রশস্ত হয় এবং গোলাকার পেশীদ্বারা উহা কুঞ্চিত হইয়া থাকে।

পিউপিলারি গতির উদ্দেশ্য কি? Object of this pupillary movement.

উহা দ্বারা উপযুক্ত পরিমাণ আলোক চক্ষুতে প্রবেশ করিয়া থাকে।

কোরয়েড আবরণের রক্তবহানাড়ী গুলি চক্ষুর পোষণের সাহায্য করিয়া থাকে কি না?

বিলক্ষণ সাহায্য করিয়া থাকে।

কোরয়েড আবরণের রক্তবহানাড়ী গুলি বর্ণনা কর? Describe the blood-vessels of the choroid.

ইহাতে ৩ শ্রেণীর রক্তবহানাড়ী দৃষ্ট হয়। ১। ছোট পোষ্টিরিয়ার-সিলিয়ারি ধমনী। ইহারা সংখ্যায় প্রায় ২০ টি হয়। ইহারা অপটিক নায়ুর নিকট স্ক্লেরোটিক আবরণ ভেদ করিয়া কোরিয়ো-কৈশিকা গুলির জালবৎ গঠনে সমাপ্তি হইয়া থাকে। ইহারা ওরা-সেরেটা পর্যন্ত গমন করে। ২। লম্ব পোষ্টিরিয়ার সিলিয়ারি ধমনী। ইহারা চক্ষুর নাসার দিকে এবং টেম্পরাল দিকে অবস্থিত করিয়া থাকে। ইহারা কোরয়েড আবরণের সিলিয়ারি অংশে উপস্থিত হইয়া আইরিস পেশীকে ভেদ করিয়া সাকুলার আর্টিরিয়োসাল-আইরিডিস্-মেজর নির্মাণ করিয়া থাকে। ৩। সম্মুখ সিলিয়ারি আর্টরি। ইহারা কৈশিকা শাখাগুলি হইতে উৎপন্ন হইয়া সম্মুখ দিকে স্ক্লেরোটিক আবরণ ভেদ করে এবং কোরয়েড ও আইরিস্কে শাখা বিতরণ করিয়া থাকে।

উক্ত রক্তবহানাড়ী গুলির শিরা কিরূপ? এবং দেই শিরার ক্রিয়া কি? Function of the veins.

এটিরিয়ার সিলিয়ারি শিরা। ইহারা অন্ধি-গোলকের সম্মুখাংশে রক্ত গ্রহণ করিয়া উহার বাহু দিকে লইয়া যায়; ইহারা আইরিস হইতে রক্ত গ্রহণ করে না।

আইরিস্ হইতে কিরূপে রক্ত বাহির হয় ? How Iris blood passes out of the eye ?

সিলিয়ারি প্রোসেস্ ছটীর ভিলাস্-প্লেকসাস্ অর্থাৎ শিরার জালবৎ গঠন আইরিস্ হইতে রক্ত গ্রহণ করিয়া পশ্চাৎদিকে কোরয়েড শিরা গুলিতে লইয়া গিয়া থাকে।

আইরিসের পশ্চাতে কি থাকে ? What do you see on the posterior surface of Iris ?

একথাক কাল বর্ণের রঞ্জিল পদার্থ থাকে, একারণ আইরিসের গাঢ় দিয়া চকুর ভিতর আলোক প্রবেশ করিতে পারে না।

আইরিসের গোলাকার স্নেহের স্নায়ু কি ? Nerve of circular fibres.

অকুলোমোটর।

আইরিসের বিস্তারণকারী স্নেহের ক্রিয়া কি ? Nerves of radiating fibres.

ট্রাই-ফেসিয়েল এবং সিম্পেথটিক।

নিকট দর্শনে পিউপিল কুঞ্চিত এবং দূর দর্শনে উহা প্রসারিত হয় কেন ? Cause of contraction and dilatation of the pupils.

দর্শনের বস্তু নিকটে থাকিলে আলোক-রশ্মিগুলি শীঘ্র একত্রিত হইয়া পিউপিলের ক্ষুদ্র ছিদ্র দিয়া অক্রেসে প্রবেশ করিয়া থাকে ; কিন্তু দর্শনের বস্তু দূরে থাকিলে আলোক রশ্মিগুলিকে একত্রিত করিবার লক্ষ্য পিউপিল বিস্তৃত হইয়া থাকে।

রেটিনার ক্রিয়া কি ? Function of retina

অপটিক স্নায়ু বিস্তৃত হইয়া রেটিনা প্রস্তুত হয় এবং উহাতেই সমস্ত আলোক গৃহীত হইয়া থাকে।

রেটিনার রাসায়নিক প্রতিক্রিয়া Chemical reaction কিরূপ ?

আলোকে ইহা অস্বপ্ত থাকে, কিন্তু অন্ধকারে কার্যবৃত্ত হয়।

রেটিনাতে স্নায়ু স্নেহগুলি কিরূপে সমাপ্ত হয় ? Ending of retinal fibres.

রড্‌স্‌ এবং কোন্স এইরূপ আকারে সমাপ্ত হইয়া থাকে। মস্তিস্কের চক্ষুতে রড্‌স্‌ অধিক দেখিতে পাওয়া যায়।

অন্ধ বিন্দুর (Blind spot) অর্থ কি ?

রেটিনার এই স্থান ভেদ করিয়া অপটিক্‌ ন্যায়ের চক্ষুর ভিতর প্রবেশ করে। এই স্থানে আলোক পতিত হইলে কোনরূপ উত্তেজনা উৎপন্ন হয় না। সুতরাং এখানে দর্শন কার্য্য হয় না।

ম্যাকুলা-লিউটর। *Macula lutea* কাহাকে বলে।

রেটিনার ঠিক মধ্য বিন্দুকে কহে। ঐ স্থলে আলোক পতিত হইলে উত্তম দর্শন হয় এবং ঐ স্থলে অধিক সংখ্যক কোন্স দৃষ্ট হইয়া থাকে।

ভিজুয়াল-পার্পল *Visual purple* কাহাকে বলে ?

রেটিনাতে একপ্রকার পার্পল বা বেগুনি বর্ণের পদার্থ থাকে, "আলোক পতিত হইলে উহা নষ্ট হইয়া যায়।

রেটিনার প্রত্যেক অংশে কি সমস্ত আলোক রশ্মি গ্রহীত হইয়া থাকে ?
Does every part of the retina receive all the rays of light ?

না। প্রত্যেক অংশ ভিন্ন ভিন্ন রঙ্গিন রশ্মি গ্রহণ করে। রেটিনার সমাপ্তির স্থলের অংশ লাল রশ্মি দেখিয়া থাকে ইত্যাদি।

চক্ষুর একুইয়াস্‌-হিউমারের ক্রিয়া কি ? *Function of aqueous-humour.*

ইহার ভিতর আইরিস সঞ্চালিত হয়। ইহা কর্ণীয়ার পশ্চাৎ অংশ রক্ষা করে এবং আলোক রশ্মি বাঁকাইয়া থাকে।

ভিট্রিয়াস্‌-হিউমারের ক্রিয়া কি ? *Function of Vitreous humour.*

ইহা অক্ষিগোলকের শূন্য স্থান পূর্ণ করে, উহাকে টাইট্‌ রাখে এবং আলোক রশ্মিগুলিকে বাঁকাইতে বিশেষ সাহায্য করিয়া থাকে।

ক্রিস্টেলাইন লেন্সের ক্রিয়া কি ? *Function of Crystalline lens.*

ইহা দুই দিকে কূর্মপৃষ্ঠাকার স্বচ্ছ কাচ বিশেষ। ইহা দ্বারা পদার্থগুলি বড় দেখায়। ইহা আলোক রশ্মিগুলিকে বাঁকাইয়া রেটিনার উপযুক্ত স্থানে সঞ্চালিত করে। ইহা দ্বারা একুইয়াস্‌ ও ভিট্রিয়াস্‌ হিউমার পৃথক হয়।

রেটিনাতে কিরূপে প্রতিমূর্তি পড়ে ? How the image thrown on the retina ?

লেঙ্গ দুই দিকেই কূর্ণপৃষ্ঠাকার বলিয়া রেটিনাতে উল্টা প্রতিমূর্তি পড়িয়া থাকে ।

আমরা পদার্থগুলিকে উল্টা দেখি না কেন ? Why do we not see objects upside down ?

মনের অভ্যাস বশতঃ এবং সকল পদার্থ ঐরূপ বিপবীত ভাবে স্থিতি করে বলিয়া আমাদের দর্শনের কোন বিষয় ঘটে না । মস্তিষ্ক এট কার্যে বিশেষ সহায়তা করিয়া থাকে ।

দর্শনের জন্য চক্ষুস্থিত কোন কোন পদার্থের বিশেষ আবশ্যক হয় ? Essential portions of the eye for sight.

১ ; রেটিনা নামক স্নায়বিক পদার্থ যদ্বারা উদ্বেজনা গৃহীত ও সঞ্চালিত হইয়া থাকে ।

২ । কতকগুলি বক্রীকরণ পদার্থ যদ্বারা আলোক রশ্মি উপযুক্ত স্থানে পতিত হয় ।

৩ । আইরিস্ নামে এক কুঞ্চনশীল ব্যবচ্ছেদক পেশী যদ্বারা উপযুক্ত পরিমাণ আলোক চক্ষুতে প্রবেশ করিয়া থাকে ।

৪ । সিলিয়ারি নামে এক কুঞ্চনশীল পেশী যদ্বারা লেন্সের আকৃতি ঠিক থাকে এবং সমান ভাবে নিকট ও দূরের বস্তু দর্শন হইয়া থাকে ।

বিক্রাকটিং মিডিয়া বা বেধা বক্রী করণ পদার্থ না থাকিলে রেটিনার অবস্থা কিরূপ হয় ? Importance of refracting media.

একপ অবস্থায় রেটিনাতে আলোক পতিত হইলেও কিছুই দর্শন হয় না ।

বিক্রাকসন্ ও একোমোডেশন কাহাকে বলে ? Define refraction and accomodation.

বেধা বক্রী করণ প্রণালীকে বিক্রাক্সন বলা যায় । ৫৬২ পৃষ্ঠা দেখ । চক্ষুর যাবতীয় গঠনোপযোগী পদার্থ ঠিক করিতে যে সমস্ত পরিবর্তন সংঘটিত হয় সেই সমস্ত ক্রিয়াকে একোমোডেশন্ ক্রিয়া কহে । ঐরূপ পরিবর্তন বা ক্রিয়াগুলি সিলিয়ারি পেশী দ্বারা সম্পন্ন হইয়া থাকে ।

কিভাবে আমরা দূর ও নিকট বস্তু বিচার করিতে পারি? How do we judge near and far objects?

শিক্ষার বলে আপনা আপনিই ঐরূপ বিচার হইয়া থাকে। সেইরূপ অভ্যাস বলে আমরা পদার্থের ছোট বড় আকৃতি বুঝিতে সক্ষম হই।

ক্রোমেটিক অ্যাবারেশন কাহাকে বলে? Chromatic aberration.

শ্বেত আলোক বিবিধ রঞ্জিত রেখায় বিভক্ত হইলে উহাকে ক্রোমেটিক অ্যাবারেশন কহে। আইরিস পেশী দ্বারা স্বচ্ছ চক্ষুতে ঐরূপ অবস্থা অনেক নিবারণ হইয়া থাকে।

স্ফেরিকেল অ্যাবারেশন কাহাকে বলে? Spherical aberration.

কূর্ণপৃষ্ঠাকার লেন্সের ভিতর দিয়া উজ্জ্বল রশ্মিগুলি ভিন্ন ভিন্ন ভাবে বাকিয়া থাকে। এইরূপ অবস্থাকে স্ফেরিকেল অ্যাবারেশন কহে। স্ফেরিকেল অ্যাবারেশন হইলে বিশেষ কোন ক্ষতি হয় না, কারণ, মধ্য রেখাগুলি কেবল আইরিসের ভিতর দিয়া রেটিনায় যাইতে পারে।

এস্টিগ্‌মেটিজম Astigmatism কাহাকে বলে?

রেখাগুলি বিশেষ বিশেষ কোণ দিয়া সফালন প্রযুক্ত উহাদের স্পষ্ট দর্শন না হইলে সেই অবস্থাকে এস্টিগ্‌মেটিজম কহে।

এন্টোপিক প্রতিমূর্ত্তি কাহাকে বলে? What are entopic images?

চক্ষুর স্বচ্ছ পদার্থগুলিতে কিঞ্চিৎ অস্বচ্ছ অবস্থা উৎপন্ন হইলে ঐরূপ প্রতিমূর্ত্তি দৃষ্ট হয়। ঐরূপ অবস্থা সকল চক্ষুতেই কিছু না কিছু বর্তমান থাকে কিন্তু সর্বদা অসুবিধা যন্ত্র দ্বারা দর্শন করিলে ঐরূপ অবস্থা অধিক উৎপন্ন হইয়া থাকে।

বর্ণান্ধতা (Color blindness) কাহাকে বলে?

রেটিনার কিয়দংশের গঠনের উত্তমরূপ বিকাশ না হইলে যদি তাহাতে আলোক রশ্মি পতিত হয় তবে সেস্থলে দর্শন হয় না। উক্ত কারণে লাল সবুজ এবং পীত রশ্মি প্রধানতঃ দেখা যায় না।

ডিপ্লোপিয়া কাহাকে বলে? Diplopia.

বিতঃ দর্শন। ইহার কারণ এই যে, প্রত্যেক চক্ষু হইতে তিন ২ দমরে ইম্পাল্স বা উদ্বেজনা গ্রহণ করিলে এক বস্তু দুইটি দেখায়।

What is hemianopsia ?

এক চক্ষুর অর্ধেক দৃষ্টি ক্ষত হইলে উহাকে hemianopsia কহে। এইরূপ অবস্থায় পদার্থ যেন দুই খণ্ড হইয়া যায় এবং উহার অর্ধেক মাত্র দেখা গিয়া থাকে। এইরূপ স্থলে চক্ষুর দক্ষিণ দিকে দৃষ্টি থাকে না।

মায়োপিয়া কাহাকে বলে ? Myopia.

নিকট দর্শন (Short sightedness)। এরূপ অবস্থায় রেটিনায় ফোকাস হইয়া থাকে। ৫৭৫ পৃষ্ঠা দেখ।

হাইপার-মেট্রোপিয়া Hypermetropia কাহাকে বলে ?

দূরদর্শন (Far sightedness) এরূপ অবস্থায় রেটিনার পশ্চাতে ফোকাস হইয়া থাকে। ৫৭৩ পৃষ্ঠা দেখ।

প্রেসবাইওপিয়া Presbyopia কাহাকে বলে ?

ইহাও দূরদর্শন। বৃদ্ধাবস্থায় এরূপ হয়। এরূপ অবস্থায় সিলিয়ারীপেশী চক্ষুকে ঠিক সামান্যই রাখিতে পারে না (Loss of power of accommodation) ৫৭৬ পৃষ্ঠা দেখ।

এম্মেট্রোপিক emmetropic চক্ষু কাহাকে বলে ?

স্বাভাবিক চক্ষু।

মায়োপিক চক্ষুর অন্য কিরূপ কাচ (glass) দরকার হয় ?

খোলবিশিষ্ট কাচ (Concave glass)।

হাইপার-মেট্রোপিয়ার অন্য কিরূপ কাচ দরকার হয় ?

কুম্ব পৃষ্ঠাকার কাচ (Convex glass)।

প্রেসবায়োপিয়ার অন্য কিরূপ কাচ দরকার হয় ?

কুম্ব পৃষ্ঠাকার কাচ (Convex glass)।

ইন্ট্রা-অকুলার প্রেসার Interocular pressure কাহাকে বলে ?

চক্ষুর বিবিধ হিউমারের (Humours) পরিমাণের আধিক্য হইলে অক্ষি-গোলকের পর্দার বা আবরণে টান পড়ে, এইরূপ অবস্থা অত্যন্ত বৃদ্ধি পাইলে উহাকে গ্লকোমা Glaucoma কহে।

Dioptric media কাহাকে বলে ?

যে সমস্ত বস্তু পদার্থ আলোক রশ্মিকে বক্র কর্তব্য refract করিয়া image

বা মুক্তিকে ঠিক রেটিনাতে focus করে সেই সমস্ত পদার্থকে Dioptric media কহে ।

Argyll Robinson pupil কাকে বলে ?

যে অস্বাভাবিক অবস্থায় চক্ষুর তারা আলোকে কুঞ্চিত হয় না কিন্তু accommodation ঠিক থাকিলে কুঞ্চিত হয় তাহাকে ঐরূপ নাম দেওয়া যায় ।

Nystagmus কাকে বলে ?

যে সমস্ত reflex দ্বারা অক্ষি গোলক ঠিক থাকে উহাদের গরষ্ঠিক হইলে (faulty fixation) চক্ষুর যেরূপ আক্ষিপিক এক পেশে ও কাঁপার মত প্রতিবিধি হয় সেই অবস্থাকে Nystagmus কহে ।

শ্রবণেন্দ্রিয়ের বিবরণ । Hearing.

Optic nerve অর্থাৎ দর্শনের স্নায়ুর মধ্য দিয়া যে সমস্ত impulse যায় উহাদিগকে যেমন light বা আলোক বলা যায় তেমনি auditory অর্থাৎ শ্রবণেন্দ্রিয়ের স্নায়ুর মধ্য দিয়া যে সমস্ত impulse যায় উহাদিগকে সেইরূপ শব্দ কহে ।

কর্ণের কয়টি বিভাগ দিয়া উহার ভিতর শব্দ প্রবেশ করে ? Divisions of the ear.

৩টি । ১। বাহ্যকর্ণ ও অডিটরী খাল ; ২। মধ্যকর্ণ (টিম্পানিক ঝিল্লী অডিটরী খাল ও মধ্যকর্ণের ব্যবধানে অবস্থিত কবে) ; ৩। ল্যাবারিন্থ ।

বাহ্যকর্ণের ক্রিয়া কি ? Propose of the external ear

উহা দ্বারা শব্দ সংগ্রহ হয় ।

অডিটরী খালের ক্রিয়া কি ? Function of auditory canal.

উহা ভূবায়ুর কম্পন বৃদ্ধি করে ।

বাহ্যকর্ণের খালের ক্রিয়া কি ? Function of cerumen.

উহা দ্বারা বাহ্যিকের পদার্থ দূত হয়, নতুবা তাহা কর্ণের ভিতর প্রবেশ করিতে পারে ।

টিম্পানিক ঝিল্লীর ক্রিয়া কি ? Function of tympanic membrane.

উহা অভ্যন্তরীণ ঝাল হইতে ভূমধ্য কম্পন গ্রহণ করিয়া মধ্যকর্ণের অস্থি সমূহে প্রেরণ কবে।

টিম্পানিক ঝিল্লী বাহ্যিক হইতে ভিতর দিকে ঢালু থাকে কেন? Purpose of the slope of the tympanic membrane from outward to inward.

ঐরূপ অবস্থায় শব্দ উৎপন্নের সুবিধা হয়।

টিম্পানিক ঝিল্লী অতিক্রম করিয়া শব্দের কম্পন কিরূপে ভিতরে সঞ্চারিত হয়? How are the vibrations of sound transmitted after leaving the tympanic membrane?

মেলিয়াস্, ইন্কাস্. ও ষ্টেপিস্ নামে ৩ খানি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র অস্থি নামানুসারে ক্রমবশতঃ পরস্পর সংযুক্ত থাকে। উহাবা একদিকে টিম্পানিক ঝিল্লী এবং অপবদিকে অভ্যন্তর কর্ণের ডেস্ট্রিক্টিলেব উপর যে ডিম্বাকার oval ছিদ্র থাকে সেই ছিদ্রের সহিত সংযুক্ত থাকে। ভূমধ্য কম্পন মেলিয়াস্, ইন্কাস্. ও ষ্টেপিসেব উপর দিয়া ভেস্ট্রিক্টিলে উপস্থিত হয়।

ষ্টেপিডিয়াস্ পেশীর ক্রিয়া কি? Function of Stapedius.

উহা ষ্টেপিস্ নামক অস্থিতে সংযুক্ত থাকে এবং ইহা কুঞ্জন কালে ঐ অস্থিকে ডিম্বাকার ছিদ্রের মূখ হইতে টানিয়া লয়, নতুবা উচ্চশব্দ বশতঃ ঐ অস্থি ডিম্বাকার ছিদ্রে প্রবেশ করিয়া বদীরতা উৎপন্ন করিবার সম্ভাবনা থাকিত।

টেন্সর-টিম্পানাই পেশীর ক্রিয়া কি? Function of Tensor Tympani

উহা মেলিয়াস্ অস্থির হাতলকে অভ্যন্তর দিকে টানিয়া টিম্পানিক ঝিল্লীর টাইট ভাব বৃদ্ধি করে এবং উচ্চশব্দ হইলেও ঐ ঝিল্লীকে অধিক কাঁপিতে দেয় না।

ল্যাক্সেটর টিম্পানাই পেশীর ক্রিয়া কি? Function of Laxator Tympani.

উহা ম্যালিয়াস্ অস্থির হাতলকে বাহ্যিক দিকে আকর্ষণ করে সুতরাং টিম্পানিক ঝিল্লী শিথিল হইয়া যায়।

ইউষ্টেশিয়ান নলীর ক্রিয়া কি? Function of Eustachian tube.

ইহা ফেরিংস অর্থাৎ গুহানলীর সহিত সংযুক্ত থাকে এবং টিম্পানিক ঝিল্লীর পশ্চাতে মধ্যকর্ণের ভিতর ইহা মুক্ত থাকে। একাবণ টিম্পানিক ঝিল্লী সজোরে তাত্ত্বিত হইলে কক্ষিত পরিমাণে বায়ু বহির্গত হইয়া যায়।

ইউট্রেশিয়ান নলী কি সর্বদা মুক্ত থাকে? Is it constantly open?

না। সর্বদা মুক্ত থাকিলে মুখ গহবরের ভিতরে যে বিবিধ প্রকার শব্দ হইত তাহা হইলে সেই সকল শব্দ কর্ণের ভিতর হইতে উৎপন্ন হইত।

অস্থি সমূহ হইতে কিরূপে শব্দ অভ্যন্তরিত হইয়া শব্দ শুলিতে সঞ্চালিত হয়? How sound is transmitted?

অর্ধ চন্দ্রাকার নলী গুলি এবং ঘোরাণ, ঘোরাণ সিঁড়ি মত পদার্থের দ্বারা উক্ত কার্য সম্পন্ন হইয়া থাকে।

সেমিসার্কুলার বা অর্ধ চন্দ্রাকার নলীগুলি কোন পদার্থে পূর্ণ থাকে? What fills the Semicircular Canals?

এণ্ডোলিম্ফ নামে এক প্রকার তরল পদার্থে পূর্ণ থাকে।

বাহ্যদেশ হইতে এণ্ডোলিম্ফ কিরূপে শব্দের উত্তেজনা গ্রহণ করে? How Endolymph receives impulses from the exterior?

ভিৎকার ছিজের উপর যে ঝিল্লী দৃষ্ট হইয়া উহার সহিত এণ্ডোলিম্ফ বিশেষ ভাবে সংযুক্ত থাকে ত্তরাং ট্রেপিস্ অস্থি ঐ ঝিল্লীতে আঘাত করিলে সেই আঘাত জনিত কম্পন এণ্ডোলিম্ফ দ্বারা সঞ্চালিত হয়।

অর্ধ চন্দ্রাকার নলী গুলিতে অভ্যন্তরিত হইয়া শব্দ শুলি কিরূপে সমাপ্ত হয়? How do the nerves end in the Semicircular Canals.

উহার। বিশেষ প্রকার এপিথেলিয়াম কোষে সমাপ্ত হয়। ঐ সকল কোষের অগ্রভাগে স্নায়ু কেশর মত প্রবর্তন দৃষ্ট হইয়া থাকে।

অটোলিথ্ নামক পদার্থ গুলির ক্রিয়া কি? Function of the Otoliths.

উহার। স্নায়ু স্নায়ু কাকেরিয়াস্ বা চূণ বটিত পদার্থ বিশেষ। এণ্ডোলিম্ফ নামক পদার্থের কম্পন হইলেই ঐ সকল চূণ বটিত পদার্থ সঞ্চালিত হইয়া অভ্যন্তরিত হইয়া শব্দের সমাপ্তি হলে উত্তেজনা করিয়া থাকে।

শ্রবণ শক্তির সাহায্য ব্যতীত অর্ধ চন্দ্রাকার নলীগুলির অপর ক্রিয়া কি ?
Other function of Semicircular canals.

উহার সামঞ্জস্য রাখিয়া থাকে ; কারণ, ইহা দেখা গিয়াছে যে অর্ধ চন্দ্রাকার নলীর মধ্যে সোজা নলীটি কাটিয়া দিলে দুই পার্শ্বে মাথা চালিত হইয়া থাকে। অর্ধ চন্দ্রাকার নলীগুলির মধ্যে যেহুটি লক্ষ্যভাবে অবস্থিতি করে উহাদের বিভাগ হইলে মস্তক উপর ও নিম্নের দিকে চালিত হইয়া থাকে।

অর্ধচন্দ্রাকার নলীগুলি নষ্ট হইলে শ্রবণ শক্তির বিশেষ কি হানি হয় ?
Does section of semicircular canals destroy the power of hearing ?

বিশেষ কোন হানি হয় না। অথবা অত্যন্ত হানি হইয়া থাকে।

কর্টাই গুলির ক্রিয়া কি ? Function of the organ of corti.

স্নায়ুযন্ত্র গুলি এই সকল পদার্থেও সমাপ্ত হইয়া থাকে। উহার বিশেষ স্বর উৎপন্ন করিতে পারে বলিয়া বর্ণিত হইয়াছে।

শ্রবণশক্তি দ্বারা শব্দের কি কি প্রভাব বিচার করা যায় ? What differences in sound can the ear distinguish ?

স্বর উচ্চ কি মৃদু, কি কর্কশ প্রভৃতির বিচার হইয়া থাকে। অভ্যাস বশতঃ নিকটের অথবা দূরের শব্দ আমরা বিচার করিতে পারি।

স্বর ও বাক্য—The Voice and Speech।

কিভাবে স্বর অথবা শব্দ উৎপন্ন হয় ? In what way is the voice or sound produced ?

খাস নালীর উপরিভাগে গ্লটিন নামে এক সংকীর্ণ ছিদ্রদ্বারা ফুসফুস হিত জুঁবাযু সঙ্কোচে প্রাশ্বাস কার্য দ্বারা বাহির হইলে স্বর বা শব্দ উৎপন্ন হয়। লেইং-সের নিম্নভাগে গ্লটিন অবস্থিতি করে, উহার দুই পার্শ্বে পাতলা ও ঝিল্লিবৎ স্তর পাশাপাশি অবস্থিতি করিয়া থাকে। উহার উপর দিয়া বায়ু বাহির হইলেই উহাদের কম্পনজনিত শব্দ উৎপন্ন হয়। একারণ ট্রেকিয়াতে ছিদ্র হইলে বাক্য উচ্চারিত হয় না।

১. স্বরের প্রধান প্রধান যন্ত্র কি? Chief organs of voice.

হৃদী ভোকাল বা স্বর রজ্জ্ব। উহারা লেরিংসের পেশীদ্বারা সঞ্চালিত হইয়া থাকে।

লেরিংসের ক্রিয়া কি? Functions of Larynx.

ইহা একটি গহ্বর বিশেষ এবং ইহাতে ভোকাল-কর্ড বা স্বর রজ্জ্ব থাকে বসিয়া স্বর উৎপন্ন হয়।

থাইরয়েড্ এবং ক্রাইকয়েড্ উপাস্থি ক্রিয়া কি?

উহারা স্বর যন্ত্রের কঠিন প্রাচীর স্বরূপ। উহাদের দ্বারা স্বর যন্ত্রের রক্ষা হইয়া থাকে। লেরিংসের সম্মুখ ও পার্শ্বদিকে অসম্পূর্ণ অঙ্গুবিক্রমে থাইরয়েড্ উপাস্থি অবস্থিত কবে; কিন্তু লেরিংসের চতুর্দিকে ক্রিকয়েড্ অধি অবস্থিত করিয়া থাকে। উহার পশ্চাত্তাগ সম্মুখাংশ অপেক্ষা প্রশস্ত।

এরিটনয়েড্ উপাস্থি ক্রিয়া কি? উহারা ক্রিকয়েড্ অস্থির পশ্চাৎ অংশের উপবিভাগে নড়নশীল ভাবে অবস্থিত করে। বাক্য কখনোপযোগী কতকগুলি পেশী এরিটনয়েড্ উপাস্থিতে সমাপ্ত হইয়া থাকে।

লেরিংসের আভ্যন্তরিক (intrinsic) পেশী গুলির নাম ও ক্রিয়া কি?

উহারা ভোকাল কর্ড হৃদীর উপর বিশেষ ক্রিয়া প্রকাশ করে। উহাদের নাম :—হৃদী ক্রিকো-থাইরয়েড্, হৃদী থাইরো-এরিটনয়েড্, হৃদী পোষ্টেরিয়ার-ক্রিকো-এরিটনয়েড্, হৃদী ল্যাটারাল ক্রিকো-এরিটনয়েড্ এবং একটি এবিটনয়েড্।

ক্রিকো-থাইরয়েড্ দ্বারা ভোকাল কর্ড অত্যন্ত টাইট হয় কিন্তু থাইরো-এরিটনয়েড্ দ্বারা ভোকালকর্ড শিথিল হইয়া থাকে। পোষ্টেরিয়ার ক্রিকো-এরিটনয়েড্ দ্বারা স্বর রজ্জ্ব বা ভোকাল কর্ড ফাঁক হইয়া গটিস্ ছিদ্রকে বিস্তৃত কবে কিন্তু ল্যাটারাল ক্রিকো-এরিটনয়েড্ দ্বারা গটিস্ বন্ধ হইয়া থাকে। এরিটনয়েড্ পেশীও গটিস্ বন্ধ করিয়া থাকে।

স্বরের স্নায়ু কোশল কি? Nervous mechanism of the voice.

নিমোগ্যাস্ট্রিক স্নায়ুর চৈতন্ত্যোৎপাদক স্ত্র গটিস্ ছিদ্রে বোগান্ হয়; একারণ গটিস্ এরূপ চেতনা বিশিষ্ট থাকে যে, কোনরূপ বাহিরের স্পর্শ অথবা দুর্গন্ধযুক্ত ও বিষাক্ত গ্যাস্ উহার তিত্তম প্রবেশ করিতে পারে না। ভেগান্ ও

উহার সুপিরিয়ার ও ইন্ফারিয়ার শাখা দ্বাৰা মটিলু ছিদ্র বদ্ধ হয়। এতদ্ব্যতীত উক্ত ন্যূন ও উহার শাখা দ্বাৰা মটিলুসের রক্ষা হয় এবং নিয়মিতভাবে স্ববোচ্চারণ হইয়া থাকে। ইন্ফারিয়ার লেরিজিমা লু পেশী মটিলুসের কুঞ্জন ক্রিয়ার উপর বিশেষ কর্তৃত্ব করে এবং সুপিরিয়ার লেরিজিমা লু উক্ত কুঞ্জন ক্রিয়ার অবস্থা বৃদ্ধিকে উপনীত করিয়া থাকে।

স্বরের গুণ (Properties) কি ? অর্থাৎ উহা দ্বাৰা কি বিচার হয় ?

স্বব (১) ক্ষীণ বা মোটা, (২) মৃদু বা উচ্চ, (৩) কঙ্কশ বা মধুর এইরূপ বিচার করিয়া থাকে।

শব্দ সম্বন্ধে এপিগ্লটিসের ক্রিয়া কি ? Function of epiglottis in regard to sound.

উহা নিম্নে পতিত হইয়া লেরিংস গহ্বরকে আবৃত করিলে স্বর গভীর ও মোটা হইয়া থাকে।

ভোকা লু কর্ভগুলি নিকটবর্তী হইলে কিরূপ শব্দ হয় ?

উহা বা টাইট হইয়া পবম্পরে নিকটবর্তী হইলে স্বর উচ্চ হয় কিন্তু উহা বা পবম্পর পৃথক হইয়া শিথিল হইয়া পড়িলে স্বর ক্ষীণ হয়।

অ্যাফেসিয়া কাকাকে বলে ? What is aphasia.

বাক্য কখন শক্তির আংশিক অথবা সম্পূর্ণ লোপ হইলে উহাকে অ্যাফেসিয়া কহে। মুক্তিকের ভিত্তব কাবণ উৎপন্ন হইয়া এইরূপ রোগ উপস্থিত হয়।

অ্যাফেসিয়া এবং এফোনিয়ার পার্থক্য কি ? Difference between aphasia and aphonia.

অ্যাফেসিয়া রোগে বাক্য কথিবার চিন্তার স্মারিক শক্তির বিকার হয় কিন্তু লেরিংসের রোগ বশতঃ স্ববোচ্চারণ করিতে অশক্ত হইলে উহাকে অ্যাফোনিয়া কহে।

অ্যাফিমিয়া কাকাকে বলে ? Aphemia.

মুখগহ্বর এবং জিহ্বা দ্বাৰা কথা কহিতে না পাবিলে উহাকে অ্যাফিমিয়া কহে। অ্যাফিমিয়া রোগকে কখনও অ্যাটেক্সিক-অ্যাফেসিয়া রোগ কহে।

অ্যাফেসিয়া রোগগ্রস্ত ব্যক্তি চিন্তা করিতে এবং কথা স্মরণ রাখিতে পারে কি না ? Can aphasic patients think and remember ?

পাবে। সেই ব্যক্তি লিখিয়া আপন ভাব ব্যক্ত করিয়া থাকে।

অ্যাম্‌নেসিক-অ্যাক্‌ফেসিয়া amnesic aphasia কাহাকে বলে?

এইরূপ অবস্থার কল্পনা হয় কিন্তু কথা যোগায় না, বড়া বরষে এইরূপ অবস্থা হইলে অ্যাম্‌নেসিয়া-সিনাইলিস্‌ কহে।

প্যারাক্‌ফেসিয়া কাহাকে কহে? Paraphasia.

কল্পনাব সহিত ঐক্য করিয়া কথা বাহির না হইলে অর্থাৎ কথা কহিতেই কল্পনা শক্তি পরিবর্তিত হইলে ঐরূপ অবস্থাকে প্যারাক্‌ফেসিয়া কহে।

অ্যাক্‌গ্রাম্মেটিজম্‌ কাহাকে কহে? Agrammatism.

ব্যাকরণ শুদ্ধ কবিয়া কথা সাজাইতে না পারিলে ঐরূপ অবস্থা ঘটে।

ব্র্যাডিক্‌ফেসিয়া কাহাকে বলে? Bradyphasia.

পাথলজিক্যাল বা জৈবনিক পরিবর্তন হেতু ধীরেই কথা কহিলে ঐরূপ অবস্থা ঘটে।

সিম্পেথিটিক স্নায়ু বিবরণ—Sympathetic nerves।

মেরুদণ্ডের দুই পার্শ্বে বহুসংখ্যক ননস্পেন্ডুলেটেড্‌ স্নায়ু স্নায়ু ও গ্যাংলিয়া সম্বিষ্ট হইয়া অবস্থিত করিয়া থাকে। উহাদিগকে সিম্পেথিটিক নার্ভ ও গ্যাংলিয়া বলা যায়।

রামি-কমিউনিক্যান্টস্‌ (rami communicants) কাহাকে বলে?

উহারা স্পাইন্ডাল স্নায়ু হইতে উৎপন্ন হইয়া সিম্পেথিটিক কর্ডের সহিত সংযুক্ত হয়। প্রত্যেক স্পাইন্ডাল স্নায়ু এইরূপ স্নায়ু বিতরণ করিয়া থাকে।

সিম্পেথিটিক স্নায়ুর কেরালিক, ডর্সাল এবং অ্যাবডোমিন্যাল অংশের ক্রিয়া কি? (Cephalic, dorsal, abdominal).

উহারা আপনাপন প্রদেশে স্নায়ু স্নায়ু বিতরণ করিয়া থাকে।

কেরালিক্‌ অর্থাৎ মস্তকের সিম্পেথিটিক অংশ বহুবিধ স্নায়ু দ্বারা ক্রেণিয়াল অর্থাৎ মস্তকের সেরিব্রোস্পাইন্ডাল স্নায়ু স্নায়ুর সহিত সংযুক্ত হইয়া থাকে।

সিম্পেথটিক স্নায়ুর অ্যাব্‌ডোমিন্যাল অংশ উদরস্থিত বস্তু সমূহকে স্নায়ু হ্রদ বিতরণ করিয়া থাকে।

সিম্পেথটিক স্নায়ুদিগের ক্রিয়া কি? Function of the Sympathetic.

১। স্বাধীন ক্রিয়া। অর্থাৎ মস্তিষ্ক প্রভৃতি উচ্চ স্নায়ুকেন্দ্রের উত্তেজনার সাহায্য ব্যতীত উহার স্বয়ং ক্রিয়া প্রকাশ করিয়া থাকে। কোন কোন স্থলে পৃষ্ঠমজ্জার স্নায়ুকেন্দ্র উহাদের উপর কর্তৃত্ব করে। যে যে সিম্পেথটিক স্নায়ুর অংশে স্বাধীন ক্রিয়া হয় উহাদের নাম যথা :—হৃৎপিণ্ডের অটোম্যাটিক গ্যাংলিয়া, অন্ত্রের মেসেন্ট্রিক প্লেকসাস্, অরায়ু ফেলোপিয়ান নলী ও ইউটারটার স্থিত সিম্পেথটিক প্লেকসাস্, এবং লিম্ফাটিক নলী ও রক্তবহা নাড়ীর ক্রিয়া সম্পাদনকারী সিম্পেথটিক স্নায়ু।

২। পরাধীন ক্রিয়া। অর্থাৎ অস্বাভাবিক মস্তিষ্ক কশেরুকা সঞ্চয়ী স্নায়ু-কেন্দ্রের সাহায্যে সিম্প্যাথেটিক-ক্রিয়া প্রকাশ হয়। যথা :—স্প্ল্যাক্ক নামক সিম্প্যাথেটিক স্নায়ুর চৈতন্ত্যোৎপাদক হ্রদ।

সার্ভাইকেল বা গ্রীবা প্রদেশস্থ (Cervical) সিম্প্যাথেটিক স্নায়ুর ক্রিয়া কি?

১। গ্রীবা প্রদেশস্থ সিম্প্যাথেটিক স্নায়ুতে চক্ষুর তারি বিস্তারণকারী স্নায়ু দৃষ্ট হয় ঐ স্নায়ুগুলি পৃষ্ঠমজ্জা হইতে উৎপন্ন হইয়া ডেস্‌ল ও সার্ভাইকেল স্নায়ুর ভিতর দিয়া সার্ভাইকেল সিম্প্যাথেটিক স্নায়ুতে উপস্থিত হয় এবং তাহার সহিত মস্তকের ভিতর চক্ষুতে উপনীত হইয়া থাকে। ২। চক্ষুস্থিত চোখ পেশীগুলিকে এবং আংশিকভাবে এক্সটার্নেল রেক্টাস পেশীকে সঞ্চালক স্নায়ুহ্রদ দিয়া থাকে। ৩। বায়ু কর্ণে ও মুখের পার্শ্বে, টিম্পানাম নামক গহবরে; আইরিস্, কোরয়েড ও রেটিনার অংশে, ইসোফেগাস্, লেরিংস ও থাইরয়েড গ্রন্থিতে এবং মস্তিষ্কের রক্তবহা নাড়ী ও যিল্লী সমূহে ভেসোমোটোর নামক স্নায়ুহ্রদ বিতরণ করিয়া থাকে। ৪। লাল সঞ্চয়ী গ্রন্থি সমূহে সিক্রিটরী এবং ভেসোমোটোর স্নায়ুহ্রদ বোণোইয়া থাকে। ৫। স্বর্ণগ্রন্থিতে সিক্রিটরী স্নায়ু দিয়া থাকে।

ধোরাসিক এবং অ্যাব্‌ডোমিন্যাল সিম্প্যাথেটিকের ক্রিয়া কি?

২। নিম্ন সার্ভাইকেল এবং প্রথম ধোরাসিক গ্যাংগ্লিয়ান হইতে উত্তেজন-কারী বা এক্সিটেরেটিং স্নায়ু হৃৎপিণ্ডের কার্ডিয়াক প্লেকসাসে উপস্থিত হয়।

২। সার্ভাইকেল সিম্প্যাথেটিক স্নায়ুতে একপ সূত্র আছে যাহাদের উত্তেজনার মেডুলাস্থিত, কার্ডিয়াক ইনহিবিটরি অর্থাৎ হৃৎপিণ্ডের নমনকারী স্নায়ুকে উত্তেজিত হইয়া থাকে। একপ ক্রিয়ার দৃষ্টান্ত এই যে, কোন জীবের উদরে সোলার-প্লেক্সাস নামক সিম্প্যাথেটিক স্নায়ু অংশে সচরাচর আঘাত করিলে হৃৎপিণ্ডের ক্রিয়া লোপ হেতু মৃত্যু ঘটিতে পারে।

স্প্লান্কিক Splanchnic নার্ভ কতকগুলি বলে ?

ইহা সিম্প্যাথেটিক স্নায়ুর, একটা প্রধান শাখা। ইহাতে ভেসোমোটর স্নায়ুসূত্র পৃষ্ঠ হয়। এই সকল স্প্লান্কিক স্নায়ু মধ্যস্থিত ভেসোমোটর স্নায়ুসূত্র দ্বারা প্রধানতঃ উদরের রক্তবাহী নালীগুলির শাসন হইয়া থাকে। স্প্লান্কিক স্নায়ু মধ্যস্থিত ভেসোমোটর স্নায়ুসূত্র গুলি দ্বারা মূত্রগ্রন্থির যোগান হইয়া থাকে। শরীরস্থিত ষাবতীয় ভেসোমোটর স্নায়ু পৃষ্ঠ স্জ্জার ভিতর দিয়া গমন করে না। কিন্তু উহাদের কতকগুলি স্জ্জার উপর দিয়া সিম্প্যাথেটিক স্নায়ুর গভিতর প্রবেশ করিয়া থাকে।

সার্ভাইকেল সিম্প্যাথেটিক বিভাগে ক' ফল হয় ? Effect of division of the Sympathetic.

১। চক্ষুর তারকা কুঞ্চিত হইয়া থাকে। ২। নিভৃত্ত প্রদেশের রক্তবাহী নালীতে রক্ত জন্মিয়া থাকে। ৩। অক্ষিপুটগুলি অধিক ফাঁক হইতে পারে না। ৪। চক্ষু বসিয়া যায় অর্থাৎ অক্ষিগোলক উহার কোটরে ঢুকিয়া থাকে। ৫। কখন কখন মুখ মণ্ডলের একপার্শ্বের শুষ্কতা উপস্থিত হইয়া থাকে। ৬। যুগ্ম ও বুদ্ধিশীল জীবের সার্ভাইকেল সিম্প্যাথেটিক বিভক্ত হইলে সেই দিকের মুখের ও কর্ণের বিবৃদ্ধি হয়; বিভক্ত প্রদেশে রক্তাধিক্য হেতু একপ হইয়া থাকে।

সার্ভাইকেল সিম্প্যাথেটিক উত্তেজনা করিলে কি হয় ? Effect of stimulation of the Sympathetic.

১। চক্ষুর তারকা প্রসৃত্ত হয়। ২। কখন কখন উত্তেজিত দিকে প্রচুর ঘর্ম হয়। ৩। অক্ষিগোলক ঘন বা হ্র হইয়া আইসে এবং ৪। অক্ষিপুটগুলি অত্যন্ত ফাঁক হইয়া থাকে।

স্ত্রীজননেন্দ্রিয়ের বিবরণ । Female organs.

What do you mean by generation and development ?

অনু্যেব প্রাথমিক কারণকে generation কহে (Original cause of growth)। আর যেরূপে অল্পব বৃদ্ধি পায় ও বিকশিত হয় সেই অবস্থাকে বিকাশ (development) কহে ?

স্ত্রী জননেন্দ্রিয় যথা :—দুটি ওভারী বা ডিম্বাধার, দুটি ফ্যালোপিয়ান বা ডিম্বাধারের নলী, ইউটেরাস্ বা জরায়ু এবং ভ্যাগাইনা বা যোনি নলী ।

দুটি ওভারীর ক্রিয়া কি ? Function of the Ovaries.

ওভা বা ডিম্ব প্রস্তুত করাই উহাদের কার্য ।

দুটি ফ্যালোপিয়ান নলীর ক্রিয়া কি ? Function of the Fallopian tubes.

উহাদের ভিতর দিয়া ডিম্বাধার হইতে জরায়ুতে ওভা বা ডিম্ব চালিত হইয়া থাকে ।

জরায়ুর ক্রিয়া কি ? Function of the Uterus.

ইহায় ভিতর ডিম্বের গর্ভাধান হয়, ওভাম্ বা ডিম্ব যত দিন না সম্পূর্ণরূপে বিকশিত হয়. এবং যত দিন না স্বয়ং আপনার জীবন রক্ষা করিবার উপযোগী হয় ততদিন ইহা জরায়ুর মধ্যে রক্ষিত হইয়া থাকে ।

যোনির ক্রিয়া কি ? Function of the Vagina.

ইহা সঙ্গমের পথ এবং ঐপথ দিয়া ভ্রূণ (foetus) বহির্গত হইয়া থাকে ।

ওভারী বর্ণনা কর ? Describe the Ovaries ?

বস্তি কোটরের প্রত্যেক দিকের প্রশস্ত বন্ধনীর (folds of the broad ligaments) মধ্যে এক একটা ডিম্বাধার বা ওভারী দৃষ্ট হইয়া থাকে । প্রত্যেক ওভারী বা ডিম্বাধার দেড় ইঞ্চি লম্বা তিন কোয়ার্টার ইঞ্চি চওড়া এবং অল্প ইঞ্চি পুরু হইয়া থাকে । ইহা জরায়ুর সহিত একটা সরু স্ত্রবৎ দড়ী দ্বারা সংযুক্ত থাকে । ঐরূপ দড়ীকে ওভারীর বন্ধনী বা লিগামেন্ট কহে । ফ্যালোপিয়ান নলীর জালবৎ গঠনের একটা কেঁকড়ীর সহিত ওভারী অল্প সংযুক্ত হইয়া থাকে । ওভারীর চতুর্দিকে পাঁচ স্ত্রবৎ ভক্ষর আবরণ থাকে ।

ওভারীর চতুর্দিকে অঙ্কুর সম্বন্ধীয় এপিথিলিয়াম দৃষ্ট হয়। ওভারীর ভিতরকার পদার্থকে স্ট্রোমা কহে। এই স্ট্রোমা কোমল স্ত্রবৎ তন্তুতে নির্মিত হইয়া থাকে এবং উহার ভিতর কতিপয় ভেসিকেল ওভারীর ভিতর বিবিধ প্রকার বিকাশের অবস্থায় অবস্থিতি করিয়া থাকে।

ঐ ভেসিকেল গুলির নাম কি? Name of the Vesicels.

গ্র্যাফিয়ান্ ভেসিকেল। Graafian Vesicles.

ওভারী হইতে ওভিউল্ বহির্গত হইলেই উহার কোথায় যায়? Way of expulsion.

ফ্যালোপিয়ান্ নলীগুলি আপন জালবৎ গঠন দ্বারা ওভিউল্‌গুলিকে ধারণ করিয়া থাকে। উক্ত জালবৎ গঠনের দিলিয়াসী গতি দৃষ্ট হইয়া থাকে।

ওভারী মধ্যে ওভিউল্ নির্মাণ প্রণালী বর্ণনা কর? Formation of the Ovule.

ওভারীর স্ট্রোমা মধ্যে যে গ্র্যাফিয়ান্-ভেসিকেল্ থাকে উহার ক্রমে ক্রমে ওভারীর গাত্রেব বহির্দিশে আসিয়া উচ্চ হইয়া থাকে। প্রত্যেক ভেসিকেলের চতুর্দিকে মেম্ব্রেনা—গ্র্যামুলোসা নামে এক ঝিল্লিবৎ আবরণ দৃষ্ট হয়। উহাতে অঙ্কুরযুক্ত কোষ থাকে। ফলিকেল্ মধ্যে তরল পদার্থ ও আম্লবীকণিক পদার্থ দৃষ্ট হয় এবং উহার মধ্যস্থলে ওভিউল্ অবস্থিতি করে। ভেসিকেল পূর্ণতা প্রাপ্ত হইলেই অর্থাৎ পাকিয়া গেলেই ওভিউল্ মেম্ব্রেনা গ্র্যামুলোসা স্পর্শ করে।

ডিস্কাস্-প্রলিঞ্জিরাস Discus proligerus কাকাকে বলে?

মেম্ব্রেনা-গ্র্যামুলোসা অর্থাৎ দানাদার ঝিল্লির কতকগুলি অঙ্কুরযুক্ত কোষ ওভিউল্‌কে সম্পূর্ণরূপে বেঠন করে। উহাদিগকে ডিস্কাস্-প্রলিঞ্জিরাস্ কহে।

নারীর ওভিউলের আকৃতির পরিমাণ কিরূপ? Size of the ovule.

এক ইঞ্চি ১২০ ভাগের একভাগ।

জোনা পেলুসিডা বা ভিটেলাইন্ মেম্ব্রেন্ কাকাকে বলে?

উহা ওভিউল্‌কে বেঠন করে। উহাই ওভিউলের প্রকৃত আবরণ ঝিল্লী এবং উহা ডিস্কাস্ প্রলিঞ্জিরাস্ ঝিল্লির ভিতর দিকে সংলগ্ন থাকে।

জোনাপেল্লুসিডার ভিতর কি থাকে ? What lies within the Zona-pellucida ?

কুসুম বা ইয়েক্ বা ভিটেলাস্ (yolk or vitellus) থাকে। উহাতে ভিন্ন ভিন্ন আকৃতি বিশিষ্ট দানাদার ও গোলাকাক বিন্দু মত পদার্থ দৃষ্ট হয়। বড় বড় গোলাকার বিন্দু মত পদার্থগুলি (globules) পরিধির দিকে এবং ছোট ছোট গ্লবিউলগুলি কুসুমের মধ্যস্থ অধিকার করিয়া থাকে।

কুসুম বা ভিটেলাস্ মধ্যে কি থাকে ? What does yolk contain ?

জার্মিগ্রাণ ভেসিকেল্ অর্থাৎ ভেসিকিউলা-জার্মিনেটা।

জার্মিগ্রাণ ভেসিকেল্ মধ্যে কি থাকে ? What does this germinal vesicle contain ?

উহার পরিধির নিকট জার্মিগ্রাণ বিন্দু অথবা ম্যাকুলা জার্মিনেটা দৃষ্ট হয়।

কিভাবে ওভিউল নির্গত হয় ? How the ovule is discharged ?

গ্রাফিয়ান্ ফলিকেল পূর্ণতা প্রাপ্ত হইয়া ওভারিগে গাত্রে উপস্থিত হইলে উহার প্রাচীর পাতলা হয় এবং অবশেষে ফাটিয়া যায়। এইরূপে গ্রাফিয়ান্ ফলিকেল্ হিত ওভিউল্ ও তৎসম্পর্কিত তবল পদার্থ ওভারির গাত্রেয় নিকট উপস্থিত হয়, এইরূপ অবস্থায় ফেলোপিয়ান নলী উহাদিগকে আপন অভ্যন্তরে টানিয়া লইয়া থাকে।

নারীর এবং নিকট জীবের ওভিউলের পূর্ণতা সম্বন্ধে প্রভেদ কি ? Difference in the periodicity of the maturity of the ovules in different animals.

নারীর ২৮ দিন অন্তর ওভিউল পূর্ণতা প্রাপ্ত হয় কিন্তু নুর্গাদের প্রায়ই বিকাশ প্রাপ্ত হইয়া থাকে।

ওভিউল এবং ওভারের পার্থক্য কি ? Difference between the ovule and ovum.

ডিম্বের গর্ভাধানের পূর্কাবস্থাকে ওভিউল কহে এবং ওভিউলের গর্ভাধান হইলে পর উহাকে ওভাম কহে।

ঋতু কাহাকে বলে ? What is Menstruation ?

পরিপক ওভিউল বহির্গমনকালে যে শোণিত স্রাব হয় উহাকে ঋতু কহে।

গ্র্যাফিয়ান্ ভেসিকেল বিদীর্ণ হইবার কালেই যে রজঃস্রাব হইবে এরূপ স্থির নাই এবং ওভিউল বহির্গমন হইলেই যে তৎপরে ঋতু হইবেই হইবে এরূপও কোন নিয়ম নাই।

ঋতুর পূর্বে কি পরে গ্র্যাফিয়ান ফলিকেল বিদীর্ণ হয়? Does rupture take place before or after the flow.

সচরাচর ঋতুর প্রারম্ভে এরূপ হইয়া থাকে কদাচ ঋতুকালে অথবা ঋতুর শেষে বিদীর্ণ হয়।

রজঃস্রাব বর্ণনা কর? Describe the menstrual discharge?

উহা পাতলা রক্তবৎ এবং বিশেষ গন্ধবিশিষ্ট একপ্রকার তরল পদার্থ। উহাতে রক্ত, এপিথিলিয়াম্, যোনি এবং জরায়ুব শ্লেষ্মা বা মিউকাস্ এবং জরায়ুব শ্লেষ্মিক ঝিল্লীর কিয়দংশ দৃষ্ট হইয়া থাকে। সহজে রজঃস্রাবকে রক্তস্রাব (hæmorrhage) বলা যায় না।

এরূপ শ্লেষ্মিক ঝিল্লীর নাম কি? What is this mucous membrane called?

ডিসিডুয়া-মেনষ্ট্রুয়ালিস্। ইহা রজঃস্রাবের পূর্বে প্রস্তুত হয় এবং রজঃস্রাবের পর বহির্গত হইয়া থাকে।

রজঃস্রাব একপ্রকার ক্ষয়কাবী প্রণালী বিশেষ এবং গর্ভাধান বিশিষ্ট ওভিউলকে ধারণ করিবার জন্য এরূপ শ্লেষ্মিক ঝিল্লীর নির্মাণ হয় কিন্তু পরে উহা বহির্গত হইয়া গিয়া থাকে।

জীবনের কোন সময় ঋতু আরম্ভ হয় এবং কোন সময় সমাপ্ত হয়? Beginning and end of the menstruation in the temperate zone.

সাধারণতঃ ১২ হইতে ১৪ বৎসরের সময় আরম্ভ হয় এবং ৪০ হইতে ৫০ বৎসরের মধ্যে বন্ধ হইয়া থাকে।

গর্ভাবস্থায় অথবা স্তন্যদান অবস্থায় ঋতু হয় কি না? Does menses appear during pregnancy and in nursing women?

অতি অল্পই এরূপ অবস্থা দেখা যায়।

কার্পাস-লিউটিয়াম্ কাহাকে বলে? What is the Corpus luteum?

গ্র্যাফিয়ান ভেসিকেল বিদীর্ণ হইবার কালে স্রীত বর্ণের কার্পাস-লিউটিয়াম্

নামক এক পদার্থ উৎপন্ন হইয়া থাকে। উহা গোলাকার ও কঠিন পদার্থ। গ্রাফিয়ান ভেসিকেল বিদীর্ণ হইবার পর কর্পাস্ লিউটিয়ামের প্রাচীরে মাংস খণ্ডের মত উচ্চ উচ্চ ও ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কলিকা দৃষ্ট হয়। ঐরূপ অবস্থা দেখিতে দানায়ুক্ত ক্তের মত এবং ঐ দানাগুলিকে ওভারির গায়েব উপর বস্তুত হইতে দেখা যায়। যতই গর্ভ বৃদ্ধি পায় ততই ঐ লাল বর্ণের দানাগুলি পীতবর্ণ হয় এবং তাহা ক্রমে ক্রমে শব্দ হইয়া পড়ে।

গ্রাফিয়ান ফলিকেল বিদীর্ণ হইবার কালে রক্ত সঞ্চয় হেতু কি কর্পাস-লিউটিয়াম প্রস্তুত হয়? Does corpus luteum depend for the formation on the effusion of blood when follicle ruptures?

না। উহা মেমব্রেনা-গ্রানুলোশা নামক ঝিল্লীর কোষগুলির বৃদ্ধি বশতঃ হইয়া থাকে।

সাধারণ ঋতু কালের কর্পাস্ লিউটিয়াম ও গর্ভাবস্থার কর্পাস্ লিউটিয়ামের প্রভেদ কি? Difference of corpus luteum of pregnancy and that from menstruation.

গর্ভাবস্থার কর্পাস্ লিউটিয়াম প্রস্তুত হইলে উহা গর্ভের শেষ পর্য্যন্ত অবস্থিতি করে কিন্তু ওভিউলের গর্ভাধান না হইলে কর্পাস্ লিউটিয়াম শীঘ্র বিদূরিত হয়।

গর্ভের বিকাশ। Development.

স্ত্রীজননেদ্রিয়ার কোন্ অংশে ওভিউলের গর্ভাধান হইয়া থাকে? Where impregnation of the ovule occurs usually?

সাধারণতঃ কেলোপিয়ান নলীর উর্দ্ধাংশে ঐরূপ ঘটনা হয়।

ওভাম অর্থাৎ ফিকাণ্ডেটেড ওভিউল মধ্যে কি পরিবর্তন দৃষ্ট হয়? Changes in the fecundated ovum.

ওভামের প্রোটোপ্লাজম মধ্যে অল্প অল্প এমিবয়েড গতি দৃষ্ট হয় তাৎপরে ওভামের কোষগুলি অনেক ভাগে বিভক্ত হইয়া থাকে।

কতকাল ঐরূপ বিভাজন হইতে থাকে ? How long this segmentation last ?

ওভাম জরায়ু মধ্যে উপস্থিত হইলেই উহার কোষ বিভাজন বন্ধ হয় ।

প্রত্যেক বিভাজনের মধ্যস্থলে কি দেখা যায় ? What is seen in the centre of each segment ?

প্রত্যেক বিভাজনের মধ্যস্থলে ভেসিকেল দৃষ্ট হয় ।

জরায়ু ব ভিতর ওভামের আকৃতি কিরূপ ? Appearance of the ovum as it enters the uterus.

বহু বিভাজন বশতঃ উটাকে দানাদার দেখায় ।

কত সময়ের মধ্যে ওভারি হইতে জরায়ু ব ভিতর ওভাম প্রবেশ করে ? What time is taken for the passage of ovum from ovary to uterus.

৮।১০ দিবসের মধ্যে ঐরূপ ঘটনা হইয়া থাকে ।

জ্যামিতাল অথবা ব্লাস্টোডার্মিক ঝিল্লী কাকে বলে ? What is germinal or blastodermic membrane ?

ওভামের বহু বিভাজন বিশিষ্ট কোষগুলির দ্বারা ভেসিকেল বা ইয়েক্ বা ডিম্ব কুহমের পরিধির স্থানে (at the periphery) উহা নিশ্চিত হইয়া থাকে । উক্ত কোষগুলি পর্বস্পরের চাপে বহু কোণ বিশিষ্ট হইয়া পড়ে ।

ব্লাস্টোডার্ম ঝিল্লীর কয়টি পর্দা ? What are its layers ?

এপিব্লাস্ট, মিসোব্লাস্ট, এবং হাইপোব্লাস্ট নামে তিনটি পর্দা দৃষ্ট হইয়া থাকে ।

এপিব্লাস্টের ক্রিয়া কি ? Function of the Epiblast.

উহা দ্বারা এপিডার্মিস বা ত্বকের উপরিভাগ ও উহা হইতে যাবতীয় উৎপন্ন পদার্থ, মস্তিষ্ক কশেরুক স্নায়ু কেন্দ্র, মুখ গহ্বরের চৈতন্যোৎপাদক এপিথিলিয়াম এবং লাল স্ফটিকীয় গ্রন্থি প্রস্তুত হইয়া থাকে ।

মিসোব্লাস্ট হইতে কি উৎপন্ন হয় ? What are developed from the mesoblast ?

যাবতীয় সংযোগ তন্তু, পেশী, রক্ত সঞ্চায়ী ও জেনিটোইউরিনারি বস্তু এবং

সমস্ত পরিপাক সম্বন্ধীয় নলী (উহার এপিথিলিয়াম পর্দা ব্যতীত) প্রস্তুত হইয়া থাকে ।

হাইপোব্লাস্ট হইতে কি কি উৎপন্ন হয় ? What are developed from the Hypoblast ?

সমস্ত পরিপাক নলীব এপিথিলিয়াম ও যে সকল ডাক্ত বা নলী পরিপাক সম্বন্ধীয় নলীতে উপস্থিত হয়, উহাদেব এপিথিলিয়াম, যকৃত ও প্যানক্রিয়াস যন্ত্রের কোষ এবং স্বাস পথের এপিথিলিয়াম নির্মিত হইয়া থাকে ।

জার্মিণাল-এরিয়া কাহাকে বলে ? What is the Germinal area ?

যে স্থানে ক্রম প্রথম প্রকাশ পায় সেই স্থানকে জার্মিণাল-এরিয়া কহে । উহা দেখিতে প্রথমে গোলাকার এবং পরে ঈষৎ লম্বাকৃতি হইয়া থাকে ।

এরিয়া-পেল্লুসিডা কাহাকে বলে ? What is the Area pellucida ?

জার্মিণাল এবিয়ার মধ্যস্থলে এক তরল স্বচ্ছ বিন্দু বিকাশ পাইলে উহাকে এরিয়া-পেল্লুসিডা কহে ।

এরিয়া-ওপেকা কাহাকে বলে ? What is the Area Opaca ?

এরিয়া পেল্লুসিডার চতুর্দিকে জার্মিণাল এবিয়ার অংশকে এরিয়া ওপেকা কহে ।

প্রিমিটিভ গ্রুভ কাহাকে বলে ? What is the Primitive groove ?

ক্রমের গাত্রে যে প্রথম লম্ব ও অগভীর খাল দৃষ্ট হয় উহাকে প্রিমিটিভ গ্রুভ বলা যায় । উহা এরিয়া পেল্লুসিডার পশ্চাত্ত্ব অংশে প্রকাশ পাইয়া থাকে ।

মেডুলারি গ্রুভ কাহাকে বলে ? What is the Medullary groove ?

উহা প্রিমিটিভ গ্রুভ নামক খালের স্থান অধিকার করে । উহা দীর্ঘ স্থায়ী হয় । উহা এরিয়া-পেল্লুসিডার সম্মুখাংশ হইতে উৎপন্ন হয় এবং ধীরে ধীরে প্রিমিটিভ খালের স্থান অধিকার করে ।

ল্যামিনি ডর্সেলিস কাহাকে বলে ? What are the Laminæ Dorsales ?

মেডুলারি খালের দুই পার্শ্বে যে উচ্চ স্থান বা elevation লম্ব ভাবে অবস্থিত কবে উহাদিগকে ল্যামিনি-ডর্সেলিস কহে । উহার এপিব্লাস্ট নামক বিন্নীর পর্দা ; উহারা বৃদ্ধি পাইয়া পরস্পর সংযুক্ত হয় এবং মেডুলারি খাল

ঢাকিয়া কৈলে; একারণ, মেডুলারি খাল একটা চতুর্দিক বন্ধ নালীর আকার ধারণ করিয়া থাকে। ঐ নালীকে প্রিমিটিভ-সেরিব্রোস্পাইন্ডাল-এক্সিস্ কহে (Primitive Cerebro-Spinal axis)।

ক্রমের কোন অংশে ল্যামিনির্ডসেলিস প্রথমে সংযুক্ত হয়? At what portion of the embryo do the laminæ first unite?

প্রথমে গ্রীবা তৎপবে মস্তক এবং অবশেষে নিম্নস্নেহ দিকে সংযুক্ত হইয়া থাকে।

কর্ডা-ডর্সেলিস কাকাকে বলে? What is Noto-chord or Chorda Dorsalis?

মেডুলারি খালের নিম্নে অথবা পশ্চাদ্দেশে মিসোব্লাস্ট হইতে যে কতকগুলি কোষ উৎপন্ন হয় উহাদের সমষ্টিকে কর্ডা-ডর্সেলিস কহে। উহা মেডুলারি খালের সমস্ত পশ্চাদ্দেশ অধিকার কবে এবং উহা হইতেই ভবিষ্যতে কশেরুকা উৎপন্ন হইয়া থাকে।

প্রোটো-ভার্টেব্রি কাকাকে বলে? What are the Proto-vertebræ?

মেডুলারি খালের ববাবব ডই ধারে মিসোব্লাস্ট হইতে যে কতকগুলি চতুর্ভুজ বিশিষ্ট কোষ (square segments) দৃষ্ট হয় উহাকে প্রোটো-ভার্টেব্রা কহে।

মিসোব্লাস্ট চিরিয়া দ্বিখণ্ড হইয়া কিরূপ অবস্থা উৎপন্ন করে? What is the splitting of the Mesoblast?

প্রোটো-ভার্টেব্রি বহির্দিকে মিসোব্লাস্টিক কোষগুলি বিভক্ত হইয়া ২টা পর্দা নিৰ্মাণ করে। উহাদের একটিকে প্যারাইটেল অপারটিকে ভিসিরেল পর্দা কহে। ঐ দুই পর্দা দ্বারা ধড়ের প্রাচীর বা গাত্র নিৰ্মিত হয়। প্যারাইটেল পর্দা দ্বারা অন্তর্বাহী নালী এবং অত্যা অংশের সিরাস্ এবং মাঙ্কুলার গাত্র নিৰ্মাণ হয়। প্যারাইটাল পর্দা এপিব্লাস্টের সহিত সংযুক্ত হইয়া থাকে।

সমাটোপ্লুরি কাকাকে বলে? What is the Somatopleuræ?

প্যারাইটেল পর্দা এবং এপিব্লাস্ট সংযুক্ত হইলে ঐরূপ নাম প্রাপ্ত হয়।

এস্প্লাঙ্কোনা-প্লুরি কাকাকে বলে? What is the Splanchnopleuræ?

ভিসিরাল পর্দা হাইপোব্লাস্ট ঝিল্লীর সহিত মিশ্রিত হইলে ঐরূপ নাম প্রাপ্ত হয় ।

সম্মাটোপ্লুরি এবং স্প্লাকোনোপ্লুরি মধ্যবর্তী স্থান হইতে কি কি উৎপন্ন হয় ? What are formed from the space between them ?

পেরিটার্ডিয়াম, প্লুরি এবং পেরিটোনিয়াম উৎপন্ন হইয়া থাকে ।

ভ্রূণের কোন্ অংশ ইয়েক বা কুসুম হইতে শেষ বিচ্ছিন্ন হয় ? What is the last portion separated from the yolk ?

ভ্রূণের মস্তক এবং ধড়ের শেষ অংশ ইয়েক হইতে প্রথম বিচ্ছিন্ন হয় । কিন্তু উভয়ের সম্মুখ গাত্র শীঘ্র বৃদ্ধিমান্য হয় না । ভ্রূণাবস্থায় অম্বালাইকাস্ নামে নাভি রজ্জু গর্ভাবস্থায় বরাবর ইয়েকের সহিত সংযুক্ত থাকে ।

নিউক্লিও-ক্যাভিটি বা স্নায়ুভিক গহ্বর কাহাকে বলে ? What is the neural cavity ?

ল্যামিনি ডের্লেস উপর দিকে বৃদ্ধি পাইয়া ঐরূপ গহ্বর নির্মাণ করে ।

বডী-ক্যাভিটি বা শরীরের গহ্বর কিরূপে নির্মিত হয় ? What is the body cavity ?

ব্র্যাণ্ডোডাম ঝিল্লী নিম্নদিকে অবতরণ করিয়া ঐরূপ গহ্বর নির্মাণ করিয়া থাকে ।

ভিসিরেল প্লেট কাহাকে বলে ? What are the visceral plates ?

নিম্নদিকের ব্র্যাণ্ডোডাম ঝিল্লীর পর্দাগুলিকে ভিসিরেল প্লেট কহে ।

খাদ্যবাহী নলীর অঙ্কুর কিরূপে নির্মিত হয় ? What forms the rudiment of the alimentary canal ?

স্প্লাকোনোপ্লুরির পর্দা হাইপোব্লাস্ট পর্দার সহিত কুসুমের কিয়দংশ বডী-গহ্বর মধ্যে আবৃত করে । ঐ আবৃত কুসুম-খণ্ড হইতে অন্নবাহী নালীর অঙ্কুর হয় । ঐ নালী দুই দিকেই বর্ধ থাকে কিন্তু উহার মধ্যস্থল কুসুম গহ্বরের সহিত সংযুক্ত থাকে ।

উক্ত সংযোগকারী নলীর নাম কি ? Name of the communicating canal.

ভিটেগাইন অথবা ওস্ফালো-মেসেন্টারিক ডাক্ট ।

ইয়েক্‌ ডাক্‌ অর্থাৎ কুসুম থালী করতাপে বিভক্ত হইয়া থাকে ? Division of yolk sac.

দুই ভাগে বিভক্ত হইয়া থাকে ।

ইয়েক্‌-স্যাকেস কোন অংশ বডি-ক্যাভিটির বাহিরে থাকে ? What portion of yolk-sac is outside the body ?

আম্বালাইকেল্‌ ভেসিকেল্‌ ?

আম্বালাইকেল্‌ ভেসিকেলের ক্রিয়া কি ? Purpose of Umbilical vesicle.

উহা দ্বারা ক্রণের পোষণ হইয়া থাকে ।

ক্রণের কিরূপে পোষণ হয় ? In what way the nutrient reach the embryo ?

ইয়েক্‌-সাক্‌ নামক কুসুম থালীর গাত্রে উপর ওমফ্যালোসেন্টেরিক রক্তবাহী নালী দৃষ্ট হয় । উহাদের ভিতর দিয়া রক্ত সঞ্চালিত হইয়া ক্রণে উপস্থিত হয় ; সেই রক্তে ক্রণের পোষণ হইয়া থাকে ।

অ্যামনিয়ান্‌ কাহাকে বলে ? What is amnion ?

সমাটোপ্লুরি এপিট্রাষ্টের সহিত মিশ্রিত হইয়া ক্রণের সম্মুখ পশ্চাৎ ও পার্শ্বদিকে উর্দ্ধমুখে বৃদ্ধি পাইয়া ক্রণকে থিলানের মত ঢাকিয়া ফেলে । ক্রণের ঐরূপ আবরণকে অ্যামনিয়ান্‌ কহে ।

প্রকৃত অ্যামনিয়ান্‌ কাহাকে বলে ? What is true amnion ?

সমাটোপ্লুরির অভ্যন্তরঃদিকের আবরণকে প্রকৃত অ্যামনিয়ান্‌ কিল্লী বলা যায় ।

কৃত্রিম অ্যামনিয়ান্‌ কাহাকে বলে ? What is false amnion ?

সমাটোপ্লুরির বাহ্য পর্দাকে কৃত্রিম অ্যামনিয়ান্‌ কহে ।

কোরিয়ন কাহাকে বলে ? What is Chorion ?

আদত ভিটেলাইন কিল্লীর অভ্যন্তর গাত্র কৃত্রিম অ্যামনিয়ান্‌ কিল্লীর সহিত মিশ্রিত হইলে উহাকে কোরিয়ন কহে ।

অ্যামনিয়োটিক্‌ গহ্বর কিরূপে প্রস্তুত হয় ? How is the amniotic cavity formed ?

প্রথমতঃ অ্যামনিয়ান্ ঝিল্লী এবং ক্রণের বাহ্য গাত্র এই দুয়ের মধ্যে যে বন্ধন দৃষ্ট হয় উহাকে অ্যামনিয়োটিক গহবর কহে।

অ্যামনিয়ান্ ঝিল্লী কি ক্রণের গাত্রে বিশেষভাবে সংলগ্ন থাকে? Does amnion adhere closely to the embryo?

না। উহা ক্রমে ক্রমে রসপূর্ণ হইয়া ক্রণ হইতে পৃথক হইয়া পড়ে।

অ্যামনিয়ান্ রস কিরূপ এবং উহার ক্রিয়া কি? What is this fluid called and what is its function?

অ্যামনিয়ান্ রসকে লাইকার অ্যামনিয়াই কহে, ঐ রস পূর্ণ-গর্ভাবস্থা পর্যন্ত ক্রমাগত বৃদ্ধি পাইয়া থাকে তৎকাল ক্রণ সর্বপ্রকার আঘাত হইতে রক্ষা পায়। এতদ্ব্যতীত, প্রসবকালে অ্যামনিয়ান্ থালী লাইকার-অ্যামনিয়াই দ্বারা জরায়ুর প্রাণা বিস্তৃত হইয়া থাকে।

এলান্টিস্ কাহাকে বলে? What is allantois?

উহা একপ্রকার অত্যন্ত রক্তপূর্ণ গঠন বিশেষ। উহা পেরিটোনিয়াল গহবরের পশ্চাৎ অংশ হইতে উৎপন্ন হইয়া ক্রমে ক্রমে অ্যামনিয়োটিক পর্দাগুলির ভিতর দিয়া বাহির হয়। উহা কৃত্রিম অ্যামনিয়ান্ ঝিল্লীর সহিত সংযুক্ত থাকে অর্থাৎ উহা কোরিয়ান ঝিল্লীর সহিত সংযুক্ত থাকে। ম্যাসেলিয়ানিগের অন্নস্থান কিন্তু পক্ষাঙ্গিগের কোরিয়ান ঝিল্লীর বহুস্থান ব্যাপিয়া এলান্টিস্ অবস্থিতি করিয়া থাকে।

এলান্টিসের ক্রিয়া কি? Function of allantois.

উহা দ্বারা ক্রণের বাস ও রক্ত সঞ্চালন ক্রিয়া নির্বাহের সুবিধা হইয়া থাকে।

যে স্থানে এলান্টিস্ কোরিয়ানের সহিত সংযুক্ত হয় তথায় কি প্রস্তুত হয়? What is formed at the junction of Allantois and Chorion?

এলান্টিসের রক্তবাহী নাড়ীগুলি পোয়াভীর রক্তবাহী নাড়ীর সহিত একত্রিত হইলে সেই স্থানে প্রোসেন্টা বা জবারু-কুণ্ডল নির্মিত হইয়া থাকে। ৪ মাসে প্রোসেন্টা সম্পূর্ণরূপে বিকাশ প্রাপ্ত হইলে উহার দুইটা খণ্ড অংশ দৃষ্ট হয় যথা:—
১। ফিটাল্ অর্থাৎ ক্রণ সম্বন্ধীয়। ২। মেটার্ণাল অর্থাৎ গর্ভিনী সম্বন্ধীয় প্রোসেন্টা।
ফিটাল্ প্রোসেন্টা মধ্যে ভিলাই ও রক্তবাহী নাড়ী দৃষ্ট হয় এবং মেটার্ণেল প্রোসেন্টা

মধ্যে গভীর গর্ত বা স্থান দৃষ্ট হয় যথার উক্ত ফিটাল্ ভিলাইগুলি নিম্নরূপ থাকে। ফিটাল্-রক্তে অক্সিজেন প্রবিষ্ট হয় এবং রেটার্নেল-রক্তে কার্বনিক এসিড সঞ্চিত হইয়া থাকে।

এলাণ্টরিস্ নির্মাণের পর কোরিয়ান ঝিল্লীতে কয়টা পর্দা দৃষ্ট হয় ?
There are how many layers of Chorion ?

তিনটা পর্দা দৃষ্ট হয়। ১। ভিটালাইন ঝিল্লী। ২। কৃত্রিম অ্যাম্নিয়ান ঝিল্লী অর্থাৎ অ্যাম্নিয়ানেব বাহিরের পর্দা এবং ৩। এলাণ্টরিস্।

কোরিয়নের ভিলাইগুলি কিরূপ ? Describe the Villi of Chorion ?

কোরিয়ান ঝিল্লীর উপর ভিলাই নামে রক্তপূর্ণ কতকগুলি প্রবর্ধন উখিত হয়। প্লাসেন্টা প্রস্তুত হইবার স্থানে উক্ত ভিলাইগুলি অধিক দৃষ্ট হয়।

প্লাসেন্টা প্রস্তুত হইলে জন্মায়ুর শৈথিল্যিক ঝিল্লীতে কিরূপ পরিবর্তন দৃষ্ট হয় ?
Change of uterus during placental formation.

জন্মায়ুর ঝিল্লীস্থিত ফলিকেলগুলি বক্রভাবে ধারণ করে ও মোটা হয় এবং উহার এপিথিলিয়েন পর্দাগুলিও বৃদ্ধি পাইয়া থাকে।

জন্মায়ুর শৈথিল্যিক ঝিল্লীর ঐরূপ বৃদ্ধির ফল কি ? What is result of this increase in the uterine mucous membrane ?

জন্মায়ু ঝিল্লী বৃদ্ধি পাইয়া ডিসিডুয়া প্রস্তুত হয়।

ডিসিডুয়া ঝিল্লী কয় প্রকার ? Varieties of Decidua.

তিন প্রকার। ১। ডিসিডুয়া ভিরা। ২। ডিসিডুয়া রিফেক্সা। ৩। ডিসিডুয়া সিরোটিনা।

তিন প্রকার ডিসিডুয়া ঝিল্লীর ক্রিয়া কি ? Function of Decidua.

ডিসিডুয়া-ভিরা জন্মায়ু গহবরে অবস্থিতি করে। ডিসিডুয়া রিফেক্সা বৃদ্ধি পাইয়া ওভারকে বেঠন করে এবং ডিসিডুয়া সিরোটিনা কোরিয়নের ভিলাইগুলির স্থানে প্রধানতঃ প্রকাশ পাইয়া থাকে। তিন মাস গর্ভের কালে ডিসিডুয়া-ভিরা এবং ডিসিডুয়া রিফেক্সা পরস্পর সংযুক্ত হইয়া যায় এবং উহাদিগকে আর পৃথক করিতে পারা যায় না। ঐ সময়ে সাধারণতঃ রক্ত বহু হইয়া থাকে।

প্লাসেন্টার ক্রিয়া কি ? Function of Placenta.

উহা বাবা বাতায় বিধানোপোষন এবং জন্ম পরীক্ষার মধ্যে কবচীর কাপ-

কার এবং পুষ্টিকর পদার্থের পরিবর্তন সংঘটিত হইয়া থাকে। প্লাসেন্টার দুই অংশ। ১। ফিটাল প্লাসেন্টা। ২। মেটার্ণাল প্লাসেন্টা।

• ক্রণের রক্ত সঞ্চালন প্রক্রিয়া বর্ণনা কর ? Describe Foetal circulation.

প্লাসেন্টা হইতে শোণিত অক্সিজেন ও পুষ্টিকর পদার্থ গ্রহণ করিয়া ক্রণের অম্বলাইকেল শিরা দ্বারা উহার নান্দীস্থলে উপস্থিত হয়; সেখান হইতে সেই রক্ত ক্রণের যকৃততে প্রবেশ করে, তথায় ঐ রক্ত শ্রোত দুই ভাগে বিভক্ত হইয়া থাকে। একটির দ্বারা যকৃতের লোবস বা খণ্ডগুলিতে রক্ত যোগান হয়, অপর রক্তশ্রোত যকৃতের লম্বাখণ্ডিত ডাক্তি স্‌ভিনোসাস্‌ নামক রক্তবাহীনাড়ী দ্বারা ইন্‌ফিরিয়ার ভিনাকেল্ডা নামক নিয়ন্ত্রকের প্রধান শিরায় উপস্থিত হয়। সেখান হইতে সেই রক্ত হৃৎপিণ্ডের দক্ষিণ অরিকেলে উপস্থিত হইয়া থাকে। এই রক্ত দক্ষিণ ভেন্ট্রিকলে প্রবেশ না করিয়া ইউটেরিয়ান ভালভের সাহায্যে দক্ষিণ অরিকেলের পশ্চাতে ফোবামেন ওভেলি দিয়া হৃৎপিণ্ডের বাম অরিকেলে উপস্থিত হয়। বাম অরিকেল কুঞ্চিত হইলে পর সেই রক্ত বাম ভেন্ট্রিকেল দিয়া উহারই প্রধান প্রধান ধমনীর ভিতর দিয়া সাধারণ রক্ত শ্রোতে মিশ্রিত হইয়া থাকে।

ক্রণের সুপিরিয়ার ভিনাকেল্ডার রক্তের গতি কিরূপ ? Course of Foetal superior Venacava.

শরীরের উর্দ্ধাঙ্গ হইতে ক্রণের রক্ত সুপিরিয়ার ভিনাকেল্ডা নামক উর্দ্ধাঙ্গের প্রধান শিরায় উপস্থিত হয়, সেখান হইতে সেই রক্ত দক্ষিণ অরিকেলে উপস্থিত হইয়া দক্ষিণ ভেন্ট্রিকলে প্রবেশ করে। দক্ষিণ ভেন্ট্রিকেল কুঞ্চিত হইলে সেই রক্ত পাল্মোনারি ধমনীর ভিতর প্রবেশ করে। এক্ষণে ঐ রক্ত নীরেট ফুসফুসে প্রবেশ করিতে না পারিয়া ডাক্তাস্‌ আর্টারিয়োসাস্‌ নামক নালীর ভিতর দিয়া এওরটাঁতে উপস্থিত হইয়া সাধারণ রক্ত শ্রোতের সহিত মিশ্রিত হইয়া থাকে। এক্ষণে আমরা দেখিলাম যে ক্রণের এওরটাঁস্থিত রক্ত অর্ধেক পরিমাণে শুদ্ধ এবং অর্ধেক পরিমাণে অশুদ্ধ।

কিভাবে ক্রণের অশুদ্ধ শোণিত প্লাসেন্টার উপস্থিত হইয়া শুদ্ধ হয় ? In what route the impure blood of foetus comes to placenta ?

ক্রমের অন্তর শোণিত ডিসেমিং এওয়ার্টা ইলিয়াক্ এবং অ্যালাইকেল ধমনীর ভিতর ক্রম-বয়ে সঞ্চালিত হইয়া প্লাসেন্টার উৎস্রিত হয়, তৎপরে সেই অন্তর শোণিত পরিষ্কৃত হইয়া থাকে।

জন্মের সময় বা অব্যবহিত পবে রক্ত স্রোতের বিরূপ পরিবর্তন ঘটে ?
Changes of circulation immediately after birth.

শ্বাস গ্রহণ আরম্ভ হইলেই কুসফুস বিস্তৃত হয় এবং উহার ভিতর পাল্মো-নারি ধমনী দ্বারা সহজে রক্তস্রোত বহিয়া থাকে। ডাক্তাস্-আর্টারিয়োসাস নালীর আবশ্যক না থাকাতে উহা কুঞ্চিত ও শুক হইয়া একটা মুত্রবৎ দড়ির মত অবস্থিতি করিয়া থাকে। ঐ সময়ে প্লাসেন্টা বা জরায়ু কুসুম পৃথক ও বহির্গত হওন জন্ত তৎক্ষণাৎ অ্যালাইকেল ধমনীর ভিতর রক্তস্রোত বন্ধ হয়। সুতরাং অ্যালাইকেল শিরার ভিতর আর রক্ত আইসে না। একারণ ডাক্তাস-ভিনোসাস্ কুঞ্চিত হইয়া শুকাইয়া যায় এবং দ্বংপিণ্ডের দক্ষিণদিকে সুপিরিয়র ও ইনফিরিয়র ভিনাকোভার রক্তের মিশ্রণ হয় ও ইউটেসিয়ান্ ভাস্কুলা এবং কোরামেন ওভেলি অকর্ষণ্য হইয়া পড়ে।

গর্ভস্থ শিশুর রক্ত সঞ্চালন প্রক্রিয়ার বিশদ বিবরণ মূল গ্রন্থের ৯০ পৃষ্ঠা হইতে ৯৫ পৃষ্ঠা পর্যন্ত বিশেষ প্রদেয়।

পুরুষ ও জননেন্দ্রিয়ের বিবরণ—Male sexual organs.

অণ্ডকোষের ক্রিয়া কি ? Function of testicle.

উহার শুক্রের নিঃসরণ নিঃসরণ করিয়া থাকে।

অন্ত কোন বিধানোপাদন শুক্র নিঃসরণের সহায়তা করে ? What other tissues aid in this secretion ?

ভেসিকিউলি-সেমিনেলিস্, প্রেষ্টেট্, গ্রন্থি, এবং কাউপার গ্রন্থি দ্বারা শুক্র নিঃসরণ হইয়া থাকে।

কিভাবে অণ্ডকোষের নিঃসরণকারী অংশগুলি সাজুত থাকে ? Arrangement of secreting tissues.

হুই অংশে সাজান থাকে। ১। অণ্ডকোষের গাত্র। উহা টিউনিকা এলবুজিনিয়া নামে এক চিমসে ও স্ত্রবৎ ঝিল্লীর ভিতর অবস্থিত করে। টিউনিকা এলবুজিনিয়া আবরণের বহির্দিকে টিউনিকা ভেজাইনেলিস্ নামে অপর এক সিরাস্ ঝিল্লীর আবরণ দৃষ্ট হয়। ২। এপিডিডিমিস্ ও ভ্যাস্-ডেফারেন্স।

ভ্যাস্-ডেফারেন্স কাহাকে বলে এবং উহার ক্রিয়া কি? What is vas deference and what is its function?

ইহা অণ্ডকোষের নালী। ইহা প্রায় ২ ফুট লম্বা হইয়া থাকে। ইহা এপিডিডিমাসের নিম্নাংশে অভ্যন্ত কুণ্ডলাকার আকৃতি বিশিষ্ট হইয়া মিলিত হইয়া থাকে।

এপিডিডিমিস্ কাহাকে বলে? What is Epididymis?

প্রত্যেক অণ্ডকোষের পশ্চাৎ ধারে উহা অবস্থিত করে। উহা অণ্ডকোষের নিঃসরণকারী নলের কতকগুলি ভাঁজ মাত্র। উহা ২০ ফুট লম্বা হয়। উহার হুই অংশ বর্থা ১। উপরের অংশ মোবাস্-মেজর, ২। নিম্নাংশ মোবাস্-মাইনর।

টিউবিলি-সেমিনিফিরি কাহাকে বলে? What are the Tubuli Seminiferi?

অণ্ডকোষের ভিতর যে সমস্ত কুণ্ডলাকার নলী দৃষ্ট হয় উহাদিগকে টিউবিলি-সেমিনিফিরি কহে। উহারাই কতকগুলি একত্রিত হইয়া ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র খণ্ড প্রস্তুত করে এবং সেই সকল খণ্ডে অণ্ডকোষের গাত্র নির্মিত হইয়া থাকে।

কিভাবে সেমিনাঙ্ক কোষ ও স্পার্মেটোজয়েডস্ বা শুক্রকীট নির্মিত হয়? In what way and from what are the spermatozooids formed?

প্রত্যেক সেমিনাঙ্ক-টিউবিউলস্ মধ্যে এক স্থিতিস্থাপক স্ত্র দৃষ্ট হয় উহাকে মেথেনো-প্রোগ্রিয়া কহে। এই ঝিল্লীর ভিতর দিকে কয়েক পর্দা কোষ দৃষ্ট হয়, উহাদিগকে সেমিনাঙ্ক কোষ কহে। সেমিনাঙ্ক কোষ হুই প্রকার বর্থা :—
১। বিশ্রামকারী সেমিনাঙ্ক কোষ, ২। সতেজ ও কার্যকারী সেমিনাঙ্ক কোষ। কার্যকারীর সেমিনাঙ্ক কোষদিগকে মাদারসেলস্ কহে। কার্যকারী কোষগুলি ক্ষুদ্র ২ কোষে বিভক্ত হইয়া থাকে। ঐ ক্ষুদ্র ২ কার্যকারী

সেমিনাল কোষগুলিকে ডটার-সেল্ বা স্পার্মেটোজোয়াইন্স বলা যায়। এই ক্ষুদ্র ২ কার্যকারী সেমিনাল কোষ হইতে স্পার্মেটোজোয়ড্ উৎপন্ন বা নিষ্কৃত হইয়া থাকে।

স্পার্মেটোজোয়ার আকৃতি কিরূপ? Form of Spermatozoa.

উহাব একটি গাত্র ও একটি মস্তক দৃষ্ট হয়। ঐ মস্তকে সিলিয়াম বা শীর্ষ নড়িতে পারে এরূপ এক পুচ্ছ দৃষ্ট হইয়া থাকে।

স্পার্মেটোজোয়ার ক্রিয়া কি? Function of Spermatozoa.

উহার দ্বারা ওভিউলের গর্ভাধান হয়।

কোন প্রণালী দ্বারা শুক্র বাহির হয়? How does the semen reach the exterior of the body?

অণ্ড-কোষের টিউবিউল হইতে উহা নিঃসৃত হইয়া ভ্যাস্‌ডেফারেন্স ত্তিত্ব লিয়া ভেসিকিউলি সেমিনেলিস্ নামক শুক্র থালীতে উপস্থিত হয় এবং তথা হইতে ইউরিথ্রা নলীতে উপনীত হইয়া থাকে।

ভেসিকিউলি-সে মেনেলিসের ক্রিয়া কি? Function of seminal vesicles.

ইহা শুক্র সঞ্চয়েব থালী বিশেষ। এতদ্বাতীত, উহা এক প্রকার তবল পদার্থ নিঃসরণ করে, যাগাতে স্পার্মেটোজোয়া ভাসিয়া থাকে বা সম্ভবণ করে।

প্রোষ্টেট ও কাউপার গ্রন্থির ক্রিয়া কি? Function of Prostate and Cowper's glands.

শুক্রের ক্ষুদ্র উপযুক্ত পরিমাণ তরল রস যোগাইয়া বা নিঃসৃত করিয়া থাকে।

শুক্রের প্রধান পদার্থ কি কি? What does semen consist of?

শুক্রবস, স্পার্মেটোজোয়েড্ এবং বিচ্যুত এপিথিলিয়াম কোষ।

শুক্রের রাসায়নিক উপাদান কিরূপ? Chemical composition of Semen.

মুগ গ্রন্থের ৪২২ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

ভিসিরাম পর্দা হাইপোব্লাস্ট, যিলীর সহিত, মিশ্রিত হইলে ঐরূপ নাম প্রাপ্ত হয়।

সন্ধ্যাপ্লুরি এবং স্প্রোকোনোপ্লুরি মধ্যবর্তী স্থান হইতে কি কি উৎপন্ন হয়? What are formed from the Space between them?

পেরিকার্ডিয়াম, প্লুরি এবং পেরিটোনিয়াম উৎপন্ন হইয়া থাকে।

ভ্রূণের কোন্ অংশ ইয়েক বা কুসুম হইতে শেষ বিচ্ছিন্ন হয়? What is the last portion separated from the yolk?

ভ্রূণের মস্তক এবং খড়ের শেষ অংশ ইয়েক হইতে প্রথম বিচ্ছিন্ন হয়। কিন্তু উল্লের সন্মুখ গাত্র শীঘ্র বুজিয়া যায় না। ভ্রূণাবস্থায় অম্বলাইকাস্ নামে নাভি রজ্জু গর্তাবস্থায় বরাবর ইয়েকের সহিত সংযুক্ত থাকে।

নিউক্লি-ক্যাভিটি বা প্রায়ুর্নিক গহ্বর কাহাকে বলে? What is the neural cavity?

ল্যামিনি ডের্মিস উপরদিকে বৃদ্ধি পাইয়া ঐরূপ গহ্বর নির্মাণ করে।

বডী-ক্যাভিটি বা শরীরের গহ্বর কিরূপে নির্মিত হয়? What is the body cavity?

ব্র্যাণ্ডোডাম ঝিল্লী নিম্নদিকে অবতরণ করিয়া ঐরূপ গহ্বর নির্মাণ করিয়া থাকে।

ভিসিরেল প্লেট কাহাকে বলে? What are the visceral plates?

নিম্নদিকের ব্র্যাণ্ডোডাম ঝিল্লীর পর্দাগুলিকে ভিসিরেল প্লেট কহে।

খাদ্যগ্রাহী নলীর অন্তর কিরূপে নির্মিত হয়? What forms the rudiment of the alimentary canal?

স্প্রোকোনোপ্লুরির পর্দা হাইপোব্লাস্ট পর্দার সহিত কুসুমের কিয়দংশ বডী-গহ্বর মধ্যে আবৃত করে। এই আবৃত কুসুম-খণ্ড হইতে অন্ত্রবাহী নালীর অন্তর হয়। এই নালী ছই দিকেই বদ্ধ থাকে কিন্তু, উহার মধ্যস্থল কুসুম গহ্বরের সহিত সংযুক্ত থাকে।

উক্ত সংযোগকারী নলীর নাম কি? Name of the communicating canal.

ফিটেগাইন অথবা ওস্ফালো-মেসেন্টারিক ডাক্ট।

ইয়েক্-সাক্ অর্থাৎ কুসুম খালী করতাপে বিভক্ত হইয়া থাকে ? Division of yolk sac.

তাই ভাগে বিভক্ত হইয়া থাকে ।

ইয়েক্-সাকের কোন অংশ বড়ি-ক্যাভিটির বাহিরে থাকে ? What portion of yolk-sac is outside the body ?

আম্বালাইকেল্ ভেসিকেল্ ?

আম্বালাইকেল্ ভেসিকেলেব জিরা কি ? Purpose of Umbilical vesicle.

উহা দ্বারা ক্রণের পোষণ হইয়া থাকে ।

ক্রণের কিরূপে পোষণ হয় ? In what way the nutrient reach the embryo ?

ইয়েক্-সাক্ নামক কুসুম খালীর গাত্রেয় উপর ওম্ফ্যালোসেন্টরিক রক্তবাহী নাড়ী দৃষ্ট হয় । উহাদের ভিতর দিয়া রক্ত সঞ্চালিত হইয়া ক্রণে উপস্থিত হয় ; সেই রক্তে ক্রণের পোষণ হইয়া থাকে ।

অ্যামনিয়ান্ কাহাকে বলে ? What is amnion ?

সমাটোপ্লুরি এপিরাষ্টের সহিত মিশ্রিত হইয়া ক্রণের সম্মুখ পশ্চাৎ ও পার্শ্বদিকে উর্ধ্বমুখে বুদ্ধি পাইয়া ক্রণকে থিলানের মত ঢাকিয়া ফেলে । ক্রণের ঐরূপ আবরণকে অ্যামনিয়ান্ কহে ।

প্রকৃত অ্যামনিয়ান্ কাহাকে বলে ? What is true amnion ?

সমাটোপ্লুরির অভ্যন্তরদিকের আবরণকে প্রকৃত অ্যামনিয়ান্ বিদ্রী বলা যায় ।

কৃত্রিম অ্যামনিয়ান্ কাহাকে বলে ? What is false amnion ?

সমাটোপ্লুরির বাহ্য পর্দাকে কৃত্রিম অ্যামনিয়ান্ কহে ।

কোরিয়ন কাহাকে বলে ? What is Chorion ?

আদত ভিটেগাইন বিদ্রীর অভ্যন্তর গাত্র কৃত্রিম অ্যামনিয়ান্ বিদ্রীর সহিত মিশ্রিত হইলে উহাকে কোরিয়ন কহে ।

অ্যামনিয়োটিক্ গহ্বর কিরূপে প্রস্তুত হয় ? How is the amniotic cavity formed ?

প্রথমতঃ অ্যামনিয়ান্‌ বিল্লী এবং ভ্রূণের বাহ্য গাত্র এই দুয়ের মধ্যে যে বন্ধ হান দৃষ্ট হয় উহাকে অ্যামনিয়োটিক্‌ গহ্বর কহে।

অ্যামনিয়ান্‌ বিল্লী কি ভ্রূণের গাত্রে বিশেষভাবে সংলগ্ন থাকে? Does amnion adhere closely to the embryo?

না। উহা ক্রমে ক্রমে রসপূর্ণ হইয়া ভ্রূণ হইতে পৃথক হইয়া পড়ে।

অ্যামনিয়ান্‌ রস কিরূপ এবং উহার ক্রিয়া কি? What is this fluid called and what is its function?

অ্যামনিয়ান্‌ রসকে লাইকার অ্যামনিয়াই কহে, ঐ রস পূর্ণ-গর্ভাবস্থা পর্যন্ত ক্রমাগত বৃদ্ধি পাইয়া থাকে তজ্জন্ত ভ্রূণ সর্বপ্রকার আঘাত হইতে রক্ষা পায়। এতদ্ব্যতীত, প্রসবকালে অ্যামনিয়ান্‌ খালী লাইকার-অ্যামনিয়াই দ্বারা অরারুর গ্রীবা বিস্তৃত হইয়া থাকে।

এলান্টরিস্‌ কাকাকে বলে? What is allantois?

উহা একপ্রকার অত্যন্ত রক্তপূর্ণ গঠন বিশেষ। উহা পেরিটোনিয়াল গহবরের পশ্চাৎ অংশ হইতে উৎপন্ন হইয়া ক্রমে-ক্রমে অ্যামনিয়োটিক পর্দাগুলির তিত্তর দিয়া বাহির হয়। উহা কৃত্রিম অ্যামনিয়ান্‌ বিল্লীর সহিত সংযুক্ত থাকে অর্থাৎ উহা কোরিয়ান বিল্লীর সহিত সংযুক্ত থাকে। ম্যামেলিয়ারদিগের অল্পতান কিম্বা পক্ষীদিগের কোরিয়ান বিল্লী বহুস্থান বাপির। এলান্টরিস্‌ অবতীর্ণ করিয়া থাকে।

এলান্টরিসের ক্রিয়া কি? Function of allantois.

উহা দ্বারা ভ্রূণের শ্বাস ও রক্ত সঞ্চালন ক্রিয়া নির্বাহের সুবিধা হইয়া থাকে।

যে স্থানে এলান্টরিস্‌ কোরিয়ানের সহিত সংযুক্ত হয় তথায় কি প্রস্তুত হয়?

What is formed at the junction of Allantois and Chorion?

এলান্টরিসের রক্তবাহী নালীগুলি পোয়াতীর রক্তবাহী নালীর সহিত একত্রিত হইলে সেই স্থানে প্রোসেন্টো বা জবাহু-কুন্ডল নির্মিত হইয়া থাকে। ৪ মাসে প্রোসেন্টো সম্পূর্ণরূপে বিকাশ প্রাপ্ত হইলে উহার দুইটা বড়তর অংশ দৃষ্ট হয় যথা:—
১। কিটাল্‌ অর্থাৎ ভ্রূণ সঞ্চালক। ২। মেটর্গাল অর্থাৎ গর্ভিনী সঞ্চালক প্রোসেন্টো।
কিটাল্‌ প্রোসেন্টো মধ্যে ভিলাই ও রক্তবাহী নালী দৃষ্ট হয় এবং মেটর্গাল প্রোসেন্টো

মধ্যে গভীর গর্ত বা স্থান দৃষ্ট হয় যথায় উক্ত ফিটাল ভিলাইগুলি নিম্ন থাকে। ফিটাল-রক্তে অক্সিজেন প্রবিষ্ট হয় এবং মেটাবোল-রক্তে কার্বনিক এসিড সঞ্চিত হইয়া থাকে।

এলাণ্টাইস্ নির্মাণের পর কোরিয়ান ঝিল্লিতে কয়টি পর্দা দৃষ্ট হয় ?
There are how many layers of Chorion ?

তিনটি পর্দা দৃষ্ট হয়। ১। ভিটালাইন ঝিল্লী। ২। কৃত্রিম অ্যামনিয়ান ঝিল্লী অর্থাৎ অ্যামনিয়ানের বাহিরের পর্দা এবং ৩। এলাণ্টাইস্।

কোরিয়নের ভিলাইগুলি কিরূপ ? Describe the Villi of Chorion ?

কোরিয়ান ঝিল্লীর উপর ভিলাই নামে রক্তপূর্ণ কতকগুলি প্রবর্দ্ধন উৎথিত হয়। প্লাসেন্টা প্রস্তুত হইবার স্থানে উক্ত ভিলাইগুলি অধিক দৃষ্ট হয়।

প্লাসেন্টা প্রস্তুত হইলে জ্বায়ুর শৈল্পিক ঝিল্লিতে কিরূপ পরিবর্তন দৃষ্ট হয় ?
Change of uterus during placental formation.

জ্বায়ুর ঝিল্লীস্থিত ফলিকেলগুলি ব্রহ্মভাব ধারণ করে ও মোটা হয় এবং উহার এপিথিলিয়েল পর্দাগুলিও বৃদ্ধি পাইয়া থাকে।

জ্বায়ুর শৈল্পিক ঝিল্লীর ঐক্য বৃদ্ধির ফল কি ? What is result of this increase in the uterine mucous membrane ?

জ্বায়ু ঝিল্লী বৃদ্ধি পাইয়া ডিসিডুয়া প্রস্তুত হয়।

ডিসিডুয়া ঝিল্লী কয় প্রকার ? Varieties of Decidua.

তিন প্রকার। ১। ডিসিডুয়া ভিরা। ২। ডিসিডুয়া রিফেক্সা। ৩। ডিসিডুয়া সিরোটিনা।

তিন প্রকার ডিসিডুয়া ঝিল্লীর ক্রিয়া কি ? Function of Decidua.

ডিসিডুয়া-ভিরা জ্বায়ু গহবরে অবস্থিতি কবে। ডিসিডুয়া রিফেক্সা বৃদ্ধি পাইয়া ওভারকে বেঠান করে এবং ডিসিডুয়া সিরোটিনা কোরিয়নের ভিলাইগুলির স্থানে প্রাধান্য প্রকাশ পাইয়া থাকে। তিন মাস গর্ভের কালে ডিসিডুয়া-ভিরা এবং ডিসিডুয়া রিফেক্সা পরস্পর সংযুক্ত হইয়া যায় এবং ওভারিসকে আর পৃথক করিতে পারা যায় না। ঐ সময়ে সাধারণতঃ ঋতু বন্ধ হইয়া থাকে।

প্লাসেন্টার ক্রিয়া কি ? Function of Placenta.

উহা বাবা বাতীর বিধানোপায়ন এবং জলশরীরের মধ্যে কার্বনিক এসিড-

কার এবং পুষ্টিকর পদার্থের পরিবর্তন সংঘটিত হইয়া থাকে। প্লাসেন্টার এই অংশটি ১। ফিউস প্লাসেন্টা। ২। মেটার্গাল প্লাসেন্টা।

ক্রণের রক্ত সঞ্চালন প্রক্রিয়া বর্ণনা কর ? Describe Foetal circulation.

প্লাসেন্টা হইতে শোণিত অক্সিজেন ও পুষ্টিকর পদার্থ গ্রহণ করিয়া ক্রণেব অম্বলাইকেল শিরা দ্বারা উহার নাতীস্থলে উপস্থিত হয়; সেখান হইতে সেই রক্ত ক্রণের যকৃততে প্রবেশ করে, তথায় ঐ রক্ত শ্রোত দুই ভাগে বিভক্ত হইয়া থাকে। একটীর দ্বারা যকৃতের লোবস বা খণ্ডগুলিতে রক্ত যোগান হয়, অপর রক্তশ্রোত যকৃতের লম্বাংশস্থিত ডাক্তি স্‌ভিনোসাস্‌ নামক রক্তবাহীনাড়া দ্বারা ইন্‌ফিরিয়ার ভিনাকেক্সা নামক নিয়ন্ত্রকের প্রধান শিরায় উপস্থিত হয়। সেখান হইতে সেই রক্ত হৃৎপিণ্ডের দক্ষিণ অরিকেলে উপস্থিত হইয়া থাকে। এই রক্ত দক্ষিণ ভেন্ট্রিকুলে প্রবেশ না করিয়া ইউটেরিয়ান ভালভের সাহায্যে দক্ষিণ অবিকেলের পল্চাতে ফোবামেন ওভেলি দিয়া হৃৎপিণ্ডের বাম অরিকেলে উপস্থিত হয়। বাম অরিকেলে কুঞ্চিত হইলে পর সেই রক্ত বাম ভেন্ট্রিকুল দিয়া উহারই প্রধান প্রধান ধমনীর ভিতর দিয়া সাধারণ রক্ত শ্রোতে মিশ্রিত হইয়া থাকে।

ক্রণের সুপিরিয়ার ভিনাকেক্সার রক্তের গতি কিরূপ ? Course of Foetal superior Venacava.

শরীরের উর্দ্ধাঙ্গ হইতে ক্রণের রক্ত সুপিরিয়ার ভিনাকেক্সা নামক উর্দ্ধাঙ্গের প্রধান শিরায় উপস্থিত হয়, সেখান হইতে সেই রক্ত দক্ষিণ অরিকেলে উপস্থিত হইয়া দক্ষিণ ভেন্ট্রিকুলে প্রবেশ করে। দক্ষিণ ভেন্ট্রিকুল কুঞ্চিত হইলে সেই রক্ত পাম্বোনারি ধমনীর ভিতর প্রবেশ করে। এক্ষণে ঐ রক্ত নীরেট কুসক্সে প্রবেশ করিতে না পারিয়া ডাক্তাস্‌ আর্টিরিয়োসাস্‌ নামক নালীর ভিতর দিয়া এওয়াটাতে উপস্থিত হইয়া সাধারণ রক্ত শ্রোতের সহিত মিশ্রিত হইয়া থাকে। এক্ষণে আমরা দেখিলাম যে ক্রণের এওয়াটায়িত রক্ত অর্ধেক পরিমাণে শুদ্ধ এবং অর্ধেক পরিমাণে অশুদ্ধ।

কিভাবে ক্রণের অশুদ্ধ শোণিত প্লাসেন্টার উপস্থিত হইয়া শুদ্ধ হয় ? In what route the impure blood of foetus comes to placenta ?

অণুর অণুদ শোণিত ডিমেন্ডিং এণ্ডার্টা ইলিয়াক্ এবং অণ্ডালাইকেল ধমনীর ভিতরাক্রম্য হয়ে সঞ্চালিত হইয়া প্লাসেন্টার উপস্থিত হয়, তথায় সেই অণুদ শোণিত পরিষ্কৃত হইয়া থাকে।

জন্মের সময় বা অব্যবহিত পরে রক্ত স্রোতের কিরূপ পরিবর্তন ঘটে ?
Changes of circulation immediately after birth.

শ্বাস প্রশ্বাস আরম্ভ হইলেই কুসকুস বিস্তৃত হয় এবং উহার ভিতর পাশো-
নারি ধমনী দ্বারা সহজে রক্তস্রোত বহিয়া থাকে। ডাক্তার্স-আর্টারিয়োসাস
নালীর আবশ্যক না থাকাতে উহা কুঞ্চিত ও শুক হইয়া একটা সুত্রবৎ দড়ির
নত অবস্থিতি করিয়া থাকে। ঐ সময়ে প্লাসেন্টা বা জরায়ু কুসুম পৃথক ও
বহির্গত হইলে অল্প তৎক্ষণাৎ অণ্ডালাইকেল ধমনীর ভিতর রক্তস্রোত বন্ধ হয়।
সুতরাং অণ্ডালাইকেল শিরার ভিতর আর রক্ত আইসে না। একারণ ডাক্তার্স-
ভিনোসাস্ কুঞ্চিত হইয়া শুকাইয়া যায় এবং কুৎপিণ্ডের দক্ষিণদিকে সুপিরিয়ার
ও ইন্ফিরিয়ার ভিনাকোভায় রক্তের মিশ্রণ হয় ও ইউটেসিয়ান্ ভাল্ভ এবং
ফোরামেন ওভেলি অকর্ষণ্য হইয়া পড়ে।

গর্ভস্থ শিশুর রক্ত সঞ্চালন প্রক্রিয়ার বিশদ বিবরণ মূল গ্রন্থের ৯০ পৃষ্ঠা
হইতে ৯৫ পৃষ্ঠা পর্যন্ত বিশেষ দ্রষ্টব্য।

পুরুষ ও জননেন্দ্রিয়ের বিবরণ—Male sexual organs.

অণ্ডকোষের ক্রিয়া কি ? Function of testicle.

উহার শুক্রের কিয়দংশ নিঃসরণ করিয়া থাকে।

অল্প কোন বিধানোপাদান শুক্র নির্মাণের সহায়তা করে ? What other
tissues aid in this secretion ?

ভেসিকিউলি-সেমিনেলিস, প্রোষ্টেট গ্রন্থি, এবং কাউপার গ্রন্থি দ্বারা শুক্র
নিঃসরণ হইয়া থাকে।

কিভাবে অণ্ডকোষের নিঃসরণকারী অংশগুলি সজ্জিত থাকে ? Arrange-
ment of secreting tissues.

দুই অংশে লাজান থাকে। ১। অণ্ডকোষের গাত্র। উহা টিউনিকা এলবুজিনিয়া নামে এক চিমসে ও সূত্রবৎ ঝিল্লীর ভিতর অবস্থিত করে। টিউনিকা এলবুজিনিয়া আবরণের বহির্দিকে টিউনিকা ভেজাইনেলিস্ নামে অপর এক সিরাস্ ঝিল্লীর আবরণ দৃষ্ট হয়। ২। এপিডিডিমিস্ ও ভ্যাস-ডেফারেন্স।

ভ্যাস-ডেফারেন্স কাহাকে বলে এবং উহার ক্রিয়া কি? What is vas deference and what is its function?

ইহা অণ্ডকোষের নালী। ইহা প্রায় ২ ফুট লম্বা হইয়া থাকে। ইহা এপিডিডিমাসের নিম্নাংশে অত্যন্ত কুণ্ডলাকার আকৃতি বিশিষ্ট হইয়া মিলিত হইয়া থাকে।

এপিডিডিমিস্ কাহাকে বলে? What is Epididymis?

প্রত্যেক অণ্ডকোষের পশ্চাৎ ধারে উহা অবস্থিত করে, উহা অণ্ডকোষের নিঃসরণকারী নলের কতকগুলি ভাঁজ মাত্র। উহা ২০ ফুট লম্বা হয়। উহার দুই অংশ যথা ১। উপরের অংশ প্লোবাস্-মেজর, ২। নিম্নাংশ প্লোবাস্-মাইনর।

টিউবিলি-সেমিনিফিরি কাহাকে বলে? What are the Tubuli Seminiferi?

অণ্ডকোষের ভিতর যে সমস্ত কুণ্ডলাকার নালী দৃষ্ট হয় উহাদিগকে টিউবিলি-সেমিনিফিরি কহে। উহারাই কতকগুলি একত্রিত হইয়া ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র খণ্ড প্রস্তুত করে এবং সেই সকল খণ্ডে অণ্ডকোষের গাত্র নির্মিত হইয়া থাকে।

কিরূপে সেমিনাঙ্ক কোষ ও স্পার্মাটোজয়েডস্ বা শুক্রকীট নির্মিত হয়? In what way and from what are the spermatozoids formed?

প্রত্যেক সেমিনাঙ্ক-টিউবিউলস্ মধ্যে এক স্থিতিস্থাপক সূত্র দৃষ্ট হয় উহাকে মেম্ব্রেনা-প্রোগ্রিয়া কহে। এই ঝিল্লীর ভিতর দিকে কয়েক পর্দা কোষ দৃষ্ট হয়, উহাদিগকে সেমিনাঙ্ক কোষ কহে। সেমিনাঙ্ক কোষ দুই প্রকার যথা :— ১। বিশ্রামকারী সেমিনাঙ্ক কোষ, ২। সত্তেজ ও কার্যকারী সেমিনাঙ্ক কোষ। কার্যকারী সেমিনাঙ্ক কোষদিগকে মাদারসেলস্ কহে। কার্যকারী কোষগুলি ক্ষুদ্র ২ কোষে বিভক্ত হইয়া থাকে। এই ক্ষুদ্র ২ কার্যকারী

সেমিনাল কোষগুলিকে ডটার-সেল বা স্পার্মেটো-ব্লাস্ট্‌স্‌ বলা যায়। এই ক্ষুদ্র ২ কার্যকাৰী সেমিনাল কোষ হইতে স্পার্মেটোজিয়ড্‌স্‌ উৎপন্ন বা নিৰ্মিত হইয়া থাকে।

স্পার্মেটোজিয়াৰ আকৃতি কিরূপ? Form of Spermatozoa.

উহাৰ একটা গাত্র ও একটা মস্তক দৃষ্ট হয়। ঐ মস্তকে সিলিয়ার বা শীৰ্ষ নড়িতে পারে একপ এক পুচ্ছ দৃষ্ট হইয়া থাকে।

স্পার্মেটোজিয়াৰ ক্রিয়া কি? Function of Spermatozoa.

উহাৰ দ্বারা ওভিউল্‌স্‌ গৰ্ভাধান হয়।

কোন প্রণালী দ্বারা শুক্র বাহির হয়? How does the semen reach the exterior of the body?

অণ্ড-কোষের টিউবিউল হইতে উহা নিঃসৃত হইয়া ভ্যাস্‌ডেফাৰেন্স স্থিতব দিয়া ভেসিকিউলি সেমিনেলিস্‌ নামক শুক্র থলীতে উপস্থিত হয় এবং তথা হইতে ইউট্ৰিকুলা নলীতে উপনীত হইয়া থাকে।

ভেসিকিউলি-সেমিনেলিস্‌ ক্রিয়া কি? Function of seminal vesicles.

ইহা শুক্র সঞ্চয়েব থালী বিশেষ। এতদ্ব্যতীত, উহা এক প্রকার তরল পদার্থ নিঃসরণ করে, যাগাতে স্পার্মেটোজিয়া ভাসিয়া থাকে বা সম্ভবণ করে।

প্রোষ্টেট ও কাউপার গ্রন্থির ক্রিয়া কি? Function of Prostate and Cowper's glands.

শুক্রের ক্ষুদ্র উপযুক্ত পরিমাণ তরল রস যোগাইয়া বা নিঃসৃত করিয়া থাকে।

শুক্রের প্রধান পদার্থ কি কি? What does semen consist?

শুক্ররস, স্পার্মেটোজয়েড্‌ এবং বিচ্যুত এপিথিলিয়াম কোষ।

শুক্রের রাসায়নিক উপাদান কিরূপ? Chemical composition of Semen.

মূল গ্রন্থের ৪২২ পৃষ্ঠা দ্রষ্টব্য।

বিবিধ যন্ত্রের বিকাশ বর্ণনা ।

The development of Organs.

কশেরুক মজ্জা এবং কয়োটির মাথার খুলি কিরূপে প্রস্তুত হয়? How are the Vertebral column and Cranium developed?

পূর্বে যে notochord or chorda dorsalis বর্ণিত হইয়াছে, উহা প্রথমতঃ কোমল কোষিক ও উপস্থি কোষ (soft cellular cartilage) পদার্থে নির্মিত হয়। উহার এক ঝিল্লিবৎ আবরণ (membranous sheath) লাভ হয়। ঐ ঝিল্লী ক্রমে সূত্রবৎ (fibrous) হয় এবং উহা গোলাকারে (annular) সম্বদ্ধিত হইয়া থাকে।

ক্রমে protovertebrae যাহা পূর্বে বর্ণিত হইয়াছে, উহা নিম্ন ও ভিতর দিকে পর্দা বা প্রবর্দ্ধন বিস্তার করিয়া chorda dorsalisকে আবৃত করে এবং উর্দ্ধদিকে ঐরূপ পর্দা বা প্রবর্দ্ধন (process) দ্বারা বিস্তৃত হইয়া এপিভ্লাষ্টকে আবৃত করে। প্রথম স্থলে cartilaginous bodies of the vertebrae অর্থাৎ কশেরুকায় উপস্থি প্রকাশ পায় এবং শেষেব স্থলে উহাদের arches বা খিলান প্রস্তুত করিয়া তন্মধ্যে neural cannalকে আবৃত করে। Protovertebrae নামক উচ্চ স্থানে যে ঠিক vertebrae প্রস্তুত হয় তাহা নহে কিন্তু প্রত্যেক পাকা vertebra, protovertebrae নামক স্থানের নিকটবর্তী অর্ধেক স্থান হইতে উৎপন্ন হইয়া থাকে।

এইরূপে Vertebral column প্রস্তুত হইলে ইহার উর্দ্ধদেশে Cranium বা কবোটি প্রস্তুত হয়। উহা প্রথমে একটি mass বা চাপের মত প্রস্তুত হয় তাহাকে cerebral capsule কহে। Chorda dorsalis উহার তলা পর্য্যন্ত লুপ্ত হয়, শেষে উহা একটি বিন্দুতে পর্য্যবসিত হইয়া থাকে। Facial bones অর্থাৎ মুখের অস্থি প্রস্তুত হইবার অনেক আগে মাথার খুলি প্রস্তুত হইয়া থাকে।

In what way the Dorsal portion of the body is formed?
ধড়টা কিরূপে নির্মিত হয়?

পৃষ্ঠের বাসপেশী ও ত্বক (এপিডার্মিস ছাড়া) protovertebra নামক অংশের musculo cutaneous plate হইতে উৎপন্ন হয়। Epidermis

অর্থাৎ উপবৃত্ত Epiblast হইতে উৎপন্ন হইয়া থাকে। Protovertebrae নামক স্থানের dorsal অংশ হইতে উক্ত musculo cutaneous plate উৎপন্ন হইয়া থাকে।

প্রোটোভাটেব্রি নামক অংশের সমুখ দিক দিয়া কি কি নির্মিত হয়? What is formed from the ventral portion of the protovertebrae?

Vertebrae and heads of ribs অর্থাৎ কশেরুকা এবং পক্ষরগুলির সমুখ প্রান্ত হইতে এবং প্রোটোভাটেব্রার বাহ্য ধার দিয়া একটি spinal ganglion এবং nerve root উৎপন্ন হইয়া থাকে।

কর্ডার এক্ষণে কিরূপ অবস্থা হয়? What is the condition at this time of the Chorda?

উহা ভার্টিব্রার কেন্দ্রে মধ্যে বদ্ধ হইয়া ক্রমে ২ শুকাইয়া যায়।

শারীরিক গহ্বরগুলি কিরূপে নির্মিত হয়? How are the body cavities formed?

Dorsal laminae পশ্চাৎ দিকে ক্রমে ২ বাড়িয়া spinal canal অর্থাৎ গৃষ্ঠমজ্জার খাল নির্মাণ কবে। আর Visceral laminae সমুখ দিকে বৃদ্ধি পাইয়া বক্ষ ও উদরের গহ্বর (thoracic and abdominal cavities) প্রস্তুত করিয়া থাকে। মুখ ও গ্রীবা প্রদেশেও উহাদের প্রবর্দ্ধন (processes) প্রেরিত হয়। উহারা সে সব গহ্বর খিচিয়া থাকে তাহাদের মুখ কাটা বা চেরা (cleft) এরূপ ভাব দৃষ্ট হয়। যদি মধ্যস্থলে উহারা একত্রিত না হইয়া কাঁক রাখে তখন সেই অবস্থা cleft palate or hare lip নাম প্রাপ্ত হইয়া থাকে।

হস্ত ও পদ—Extremities.

হস্ত ও পদ কিরূপে নির্মিত হইয়া থাকে? In what way are the extremities developed?

Trunk বা বস্তুর গাভ হইতে পশ্চের মতন প্রবর্দ্ধন (leaf like eleva-

tion) হইতে হৃৎ ও পদ ক্রমে ২ বিকাশ পাইয়া থাকে। উহাদের গোড়ায় প্রথমে arch বা খিলানের মত অবস্থা প্রাপ্ত হয়। তথা হইতে হৃৎ ও পদের বিকাশ হয়।

হৃৎপিণ্ড ও রক্তবাহী নাড়ী—Heart and Blood Vessels.

হৃৎপিণ্ড কিরূপে বিকাশ পায়? How heart is developed?

Splanchnopleure হইতে প্রথমতঃ কতকগুলি নিরেট কোষের চাপ (solid mass of cells) প্রাপ্ত হয়। পরে উহাদের মধ্যে একটি গহ্বর হয়। তাঁহাব ভিতর কতকগুলি কোষিক পদার্থ কিঞ্চিৎ তরল পদার্থে অবস্থিতি করিয়া থাকে। ঐ তরল পদার্থের স্থানে pulsation বা নড়নশানি অনুভব হয়। উহাকেই embryonic heart কহে।

রক্তবাহী নাড়ী কিরূপে নিৰ্ম্মিত হইয়া থাকে? How are the blood vessels developed?

Embryonic অর্থাৎ ভ্রূণের কতকগুলি cells বা কোষ একপল্লব ভাবে লজ্জিত হয় যে ক্রমে উহাদের ভিতর লম্বা গহ্বর প্রাপ্ত হয় (হৃৎপিণ্ডে যেরূপ হইয়া থাকে)। ঐ গহ্বরের ভিতরে যে সমস্ত cells বা কোষ দৃষ্ট হয় উহারাই ক্রমে Corpuscles বা রক্তকণিকা নাম পাইয়া থাকে। কেপিলারী গুলিও ঐরূপে প্রাপ্ত হইয়া থাকে।

শ্নায়ু বা Nervous System.

শ্নায়ু সকল কিরূপে প্রাপ্ত হয়? How are the Nervous system developed?

Spinal nerves এবং cranial nerves অর্থাৎ মেরুদণ্ডের ও কয়েটিটির শ্নায়ু পুঞ্জগুলি mesoblast নামক পর্দা হইতে প্রাপ্ত হইয়া থাকে। কেবল

optic ও olfactory অর্থাৎ চক্ষু এবং নাসিকাবিশেষ চৈতন্তোৎপাদক আয়ু anterior cerebral cells অর্থাৎ মধ্য মস্তিষ্কের সম্মুখ অংশের কোষ সমূহ হইতে উৎপন্ন হইয়া থাকে।

ঐ mesoblast পর্দা হইতেই sympathetic আয়ু সকল প্রস্তুত হইয়া থাকে।

মেরুদণ্ডের আয়ুস্থরের মত মেরুমজ্জা এবং মস্তিষ্কের কি একই উৎপত্তি স্থান? Have the spinal cord and brain the same origin as the spinal nerves?

হা, উহাদের gray and white matter অর্থাৎ ধূসব ও সাদা বর্ণের আয়ু পদার্থ Epiblast নামক পর্দা হইতে উৎপন্ন হইয়া থাকে।

কিভাবে পৃষ্ঠ মজ্জার উৎপত্তি হয়? From what is the spinal cord developed?

Dorsal laminae নামক পর্দাগুলি বিস্তৃত হইয়া যে primitive medullary tube নির্মিত হয় সেই প্রাথমিক ও মধ্যস্থলের খালেই পৃষ্ঠমজ্জা বা spinal cord উৎপন্ন হইয়া থাকে।

কিভাবে ধূসর বর্ণের আয়ু পদার্থ নির্মিত হয়? How is gray matter formed?

Primitive groove মধ্যে এক স্থানে সঙ্কীর্ণ হয় তজ্জগৎ ঐ নল সরু ও ডিম্বাকার হয় এবং অবশেষে উহার দুই মুখ বোঁড়া লাগে। উহার উপবের এবং নিচের দুই ধার ক্রমে ২ পাতলা হইয়া বিচ্ছিন্ন হয়। এই নলের চতুর্দিকস্থিত mesoblast হইতে সাদা আয়ু পদার্থ white matter উৎপন্ন হয় এবং মধ্যস্থলে ধূসব (gray) আয়ু পদার্থের উৎপত্তি হইয়া থাকে।

এক্রূপে ধূসব আয়ু পদার্থেব চতুর্দিক যেত আয়ু পদার্থ ঘেরিয়া থাকে।

Primitive নলের উপব ও নিচের দিক চিরিয়া গিয়া fissure প্রস্তুত হয়।

মস্তিষ্কেব কোষ বা পদার্থ কিভাবে প্রস্তুত হয়? What do you mean by cerebral vesicles?

ক্রপাবস্থায় medullary canal বিস্তৃত হইয়া মস্তিষ্ক কোষ প্রস্তুত হইয়া থাকে।

কয়টি cerebral vesicle প্রথমতঃ দেখা যায় ? How many cerebral vesicles have we ?

৩টি ।

প্রত্যেকটির ক্রিয়া কি ? What is the purpose of each ?

From the first anterior vesicle অর্থাৎ সন্মুখ দিকের ন্নায়ু কোষ হইতে ২টি optic nerve এবং ২টি Hemisphere অর্থাৎ মস্তিষ্কের বড় বড় অর্দ্ধেক ন্নায়ু চাপের তৎস্ব হয় ।

মধ্যের vesicle হইতে corpora quadrigemina, crura cerebri এবং aqueduct of sylvius প্রস্তুত হইয়া থাকে ।

৩য় বা শেষের vesicle হইতে Cerebellum Pons Varioli, Medulla oblongata এবং Auditory nerve বা ন্নায়ুব অঙ্কুর হইয়া থাকে ।

চক্ষু কি প্রকারে নির্মিত হয় ? From what is the eye developed ?

Anterior cerebral vesicle হইতে প্রত্যেকদিকে এক একটি দ্বোটি vesicle উঠে উহাদিগকে primitive optic vesicles কহে । উহাবা ফাঁপা থাকে । ঐ vesicle বা ন্নায়ু চাপ পদার্থে যে ভাঁটি লাগান থাকে উহাই শেষে optic nerve বা ন্নায়ু হইয়া থাকে । তাহাব পরে lens প্রভৃতি প্রস্তুত হইয়া থাকে ।

লেন্স কিরূপে নির্মিত হয় ? How is Lens formed ?

Primary optic vesicles নামক ন্নায়ু পদার্থের নিকট epiblast নামক পদা কিঞ্চিৎ পুরু হইয়া Lens প্রস্তুত হইয়া থাকে । Lens ক্রমে optic vesicles গুলিকে পশ্চাৎদিকে ঠেঁকিয়া লইয়া যায় যে পর্য্যন্ত না optic vesicles নামক ন্নায়ুকোষের সন্মুখ ও পশ্চাৎ গাত্র এক হইয়া যায় এবং উহাদের গহ্বরও বন্ধ হইয়া পড়ে ।

ঐ vesicle পদার্থের সন্মুখ গাত্র হইতে কি প্রস্তুত হয় ? What forms from the front wall ?

রেটিনা (Retina) ।

পশ্চাৎ গাত্র হইতে কি প্রস্তুত হয় ? What forms from the back wall ?

কোরয়েড্ নামক পর্দার pigment layer অর্থাৎ রঞ্জিত পর্দা বা খাঁক প্রস্তুত হইয়া থাকে।

Lens নামক পর্দার চতুর্দিকে অপটিক কাপ্ (optic cup) জলি বৃদ্ধি পাইয়া উঠাকে বেরিয়া থাকে, কেবল নীচের দিকে যে ফাঁক থাকে সেই ফাঁকে optic nerve থাকে এবং সেই fissure বা খাঁকে Choroidal fissure কহে।

ঐ খালের উদ্দেশ্য কি? What is its purpose?

ঐ খালের মধ্য দিয়া mesoblast নামক পর্দা গমন করিয়া থাকে। ঐ পর্দার দ্বারা চক্ষুর connective tissue বা সংযোগ তন্তু চক্ষুর গহ্বর মধ্যে প্রবেশ করিয়া থাকে।

কর্ণ—Ear.

কর্ণ কিরূপে বিকাশ পায়? How is Ear developed?

অণুবাহ্য মস্তকের হই পাঠে এক একটি depression বা টেপা তান দৃষ্ট হয়। উহা ক্রমে এক একটি membrane বা ঝিল্লী দ্বারা আবৃত হয়। উহাকে primary optic vesicle কহে।

ঐরূপ vesicle-এর উদ্দেশ্য কি? What is the purpose of this vesicle?

উহা দ্বারা internal ear অর্থাৎ মধ্য কর্ণের membranous labyrinth প্রস্তুত হয়। উহার চতুর্পাশে যে mesoblast পর্দা থাকে তাহা দ্বারা ঐ ঝিল্লী নির্মিত গহ্বরের বিবিধ অস্থি ও উপাস্থি নির্মিত হইয়া থাকে। অস্থিনির্মিত অর্ধ চন্দ্রাকার নলীগুলিও (bony semicircular canals) উহা দ্বারা প্রস্তুত হইয়া থাকে। Mesoblast দ্বারা auditory nerve অর্থাৎ শ্রবণের স্নায়ুও নির্মিত হইয়া থাকে।

নাসিকা—Nose.

নাসিকা কিরূপে বিকাশ পায়? How is Nose developed?

Fronto-nasal process নামক প্রবর্তনের হই পাঠে epiblast নামক

পর্দার depression বা টেপা স্থান হইতে আঁসিকার ছই গহ্বর পশ্চাদিকে বিস্তৃত হয় বতকণ না উহার। মূলগহ্বরের সহিত সংযুক্ত হয়। -

খাদ্যবাহী নলী ও যন্ত্র—Alimentary Canal and Organs.

খাদ্যবাহী নলী কিরূপে বিকাশ পায়? How is the alimentary canal developed?

Splanchnopleure নামক পর্দা তমড়ে দুপাট হইয়া সোজাভাবে ভাটে-
দ্রাল স্তম্ভের সহিত সোজা ও পাশাপাশি ভাবে উঠে। ঐ পর্দা হইতে Alimentary নলী উৎপন্ন হয়। ঐ পর্দা omphaloenteric duct বা নলী সহিত সংযুক্ত হয়। ঐ duct ভ্রূণের ৪ মাস বয়সের সময় অদৃশ্য হয়। ঐ স্থান হইতে Mesentery উৎপন্ন হয়। ভ্রূণের ৪ মাসের বয়সকালে উহার umbilical ছিন্নের উপর হইতে small intestine অর্থাৎ ক্ষুদ্র অন্ত্র উৎখিত হয় এবং উহার নিয়ন্ত্রণ হইতে large intestine অর্থাৎ বৃহৎ অন্ত্র উৎখিত থাকে। উহার পর সন্ধিস্থলে Caecum নামে projection বা প্রবর্ধন উৎখিত থাকে। ইহার পর উক্ত পর্দা হইতে বক্রতের এক স্থানে convolution অর্থাৎ ভাঁজ হইয়া Stomach বা পাকায়ন প্রস্তুত হইয়া থাকে।

মলবাহী কিরূপে প্রস্তুত হয়? How Anus is formed?

ভ্রূণের ৬ কিংবা ৭ সপ্তাহ বয়সকালে gut এবং allantois এই দুই বস্তুর সাধারণ সন্ধিস্থলে মলবারের সূত্রপাত হয়। ঐ সময় একটি septum বা পর্দা intestine ও allantoisকে পৃথক করিয়া থাকে, উহার দ্বারা perineum প্রস্তুত হইয়া থাকে। মুখ গহ্বরও ঐরূপে প্রস্তুত হইয়া থাকে।

In what way are the salivary glands, the pancreas and the liver developed?

দুটি প্রাথমিক হিপিটিক নলী (duct) নানা অংশে বিভক্ত হইয়া থাকে। ঐ দুটি নলীর প্রবর্ধন হইতে বক্রত (Liver) উৎপন্ন হইয়া থাকে। নলীগুলির periphery অর্থাৎ সমাপ্তির স্থান হইতে বন ও চাপ চাপ কতকগুলি কোষ

(cells) উৎপন্ন হয়। ঐ কোষগুলির মূল আধার hypoblast নামক পর্দা। যকৃৎ গাণ্ডগুলি mesoblast হইতে উৎপন্ন হইয়া থাকে। ভ্রূণের ৩৫ মাস বয়স হইতে উহার Liver বা যকৃৎ আপন ক্রিয়া করিতে থাকে (secretes)। Mesoblast নামক পর্দা হইতে pancreas অর্থাৎ ক্রোম যন্ত্রও উৎপন্ন হইয়া থাকে। লালা গ্রন্থি (salivary glands) গুলিও pancreas যন্ত্রের নত প্রস্তুত হয় কিন্তু উহাদের ভিতরকার পর্দা (lining membrane) hypoblast নামক পর্দা হইতে উৎপন্ন হইয়া থাকে।



